

ISSN 0005-2329

АВТОМАТИКА СВЯЗЬ ИНФОРМАТИКА



ЖУРНАЛ ИЗДАЁТСЯ С 1923 ГОДА

В НОМЕРЕ:

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ
СИСТЕМА ПАСПОРТИЗАЦИИ
АППАРАТУРЫ

стр. 10

ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКАЯ
ДЕГРАДАЦИЯ ВОК
НА УЧАСТКАХ С ЭЛЕКТРОТЯГОЙ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

стр. 16

НА ГЛАВНОМ
ХОДУ

стр. 34

12 (2006) ДЕКАБРЬ



Ежемесячный научно-
теоретический и производственно-
технический журнал
ОАО «Российские железные дороги»

Жизнь удалась

Так, одной фразой сумел подытожить жизненный путь, напрямую связанный с Дальневосточной дорогой, Виктор Германович Соколов. Пожалуй, он один из немногих, кто в столь почтенном возрасте еще не покинул своего рабочего места – 30 ноября ему исполнилось 75 лет.

Он не знает, каково это – жить без работы. Правда, лет десять назад попытался было уйти на пенсию, но больше месяца не выдержал.

Сейчас Виктор Германович – специалист технического отдела ЗАО «Компания ТрансТелеКом ДВ». И по его же словам, другой работы ему не нужно, потому как делать ничего другого не желает. Тем и счастлив.

Первоначально выбрать путь, по которому достойно прошел этот человек, помог случай, вернее – несчастье. Отец умер, когда старшему из троих детей в семье Соколовых, Виктору, едва исполнилось двенадцать. Мать ходила по семьям, убирала квартиры. Както одна из хозяек квартиры посоветовала отдать парнишку в ученики к связистам на дорогу, благо, там ее муж инженером работал. Так решилась дальнейшая судьба Виктора.

Первая ступень – ученик рабочего связи. После – старший рабочий, электромонтер, электромеханик. Затем – служба в армии. И вновь работа, которая к тому времени уже стала хорошо освоенной и любимой.

В 1959-м была расформирована Амурская дорога. И Виктор, недолго думая, перебрался в Комсомольск-на-Амуре, где стал старшим электромехаником. К тому времени он уже был студентом заочного отделения Хабаровского института инженеров железнодорожного транспорта.

Инженерные знания, полученные в вузе, помогли Соколову глубже понять системно-технические особенности новых средств связи, уверенное ориентироваться в лабиринтах хитроумных схем. Стать профессионалом на монтаже и регулировке сложнейшей связевой аппаратуры способствовала и многолетняя работа в дорожной лаборатории. Начинал он там инженером, затем почти десятилетие возглавлял этот своего рода испытательный центр службы. Большой жизненный и профессиональный опыт, глубокие знания стали, пожалуй, основными аргументами при назначении Виктора Германовича руководителем отдела связи, а позднее заместителем начальника службы сигнализации и связи Дальневосточной дороги. На этой руководящей должности он работал около восемнадцати лет, что и тогда являлось скорее исключением, чем правилом.

– У связистов почти вся жизнь в командировках проходит, – вспоминает Соколов. – Можно сказать, с моей помощью вся дорога связью «оживлена». Помню еще, как динамомашины использовали, генераторы – выпрямители тока. Позже по лизингу получали и устанавливали более совершенные выпрямительные устройства из США. Сейчас, представляете, как техника шагнула вперед: один блок аппаратуры образует более 1000 каналов, а раньше девять стоек – только три.

В.Г. Соколов безошибочно называет номера и типы устройств, с которыми приходилось сталкиваться, станции и участки, где устанавливалось новое оборудование, людей, с которыми в разное время вместе работал.

– Жизнь моя в работе утонула. Я это говорю в хорошем смысле.

По тому, с какой убежденностью Виктор Германо-

вич вспоминает о коллективе связистов, о молодых специалистах, что пришли на смену, понимаешь: переубедить его в том, что самая прекрасная на свете профессия – связист, а люди этой профессии – самые трудолюбивые и хорошие, не удастся никому. Коллеги в свою очередь не жалеют добрых слов в адрес ветерана.

Начальник телефонно-телеграфной станции Дальневосточной дороги В.А. Табачник:

– Не без основания считаю Виктора Германовича своим учителем. На эту должность я пришел в 1992 г. Многое, что постигается на практике, дал мне этот замечательный человек. Несмотря на внешнюю суровость, он по-отечески относился к молодежи. Являясь прекрасным специалистом, подробно и обстоятельно отвечал на все вопросы. И еще его отличает требовательность в первую очередь к себе и людям, которые трудятся рядом.

Начальник отдела эксплуатации первичных сетей – заместитель директора по эксплуатации ЗАО «ТрансТелеком ДВ» С.И. Войкусов:

– Мне довелось, нет, посчастливилось проработать рядом с Виктором Германовичем 30 лет. Грамотнее специалиста я не знаю. Он не только хорошо знает связь на Дальневосточной дороге, но и прекрасно разбирается в хозяйственных вопросах, отличный друг, отзывчивый человек. Мне кажется, что нет ни одного участка связи на дороге, где бы не работал Соколов. И такое грандиозное событие, как организация кабельных высокочастотных линий связи в 80-х, в которое он внес значительный вклад, характеризует его как отличного специалиста. Также и участие в установке аппаратуры вторичного уплотнения.

Первый заместитель начальника Дирекции связи Дальневосточной дороги С.В. Попов:

– Виктор Германович мой учитель. Я его глубоко уважаю. Он – связист с большой буквы, равных которому, на мой взгляд, просто нет. И еще я благодарен ему за то, что он сделал из меня руководителя.

Начальник службы автоматики и телемеханики Дальневосточной дороги В.А. Дащутин:

– В.Г. Соколов – необычайно компетентный в области связи человек и очень обязательный. Никогда не боялся идти на риск. Я говорю о тех случаях, когда на дороге внедрялось новое оборудование, «воздушки» заменялись кабельными линиями связи, внедрялись квазиэлектронные АТС, усовершенствовалась радиосвязь. Еще хочу отметить его бережное отношение к молодым специалистам, которые под его началом на практике осваивали избранную профессию.

Пожелаем заслуженному работнику транспорта, почетному железнодорожнику, ветерану труда, почетному радиству России Виктору Германовичу Соколову здоровья, долголетия, трудовых успехов!

Валерия КОКОРИНА



СОДЕРЖАНИЕ

Новая техника и технология

Смагин Ю.С., Ильичев М.В.
Повышение безопасности и эффективности работы
сортировочных станций 2

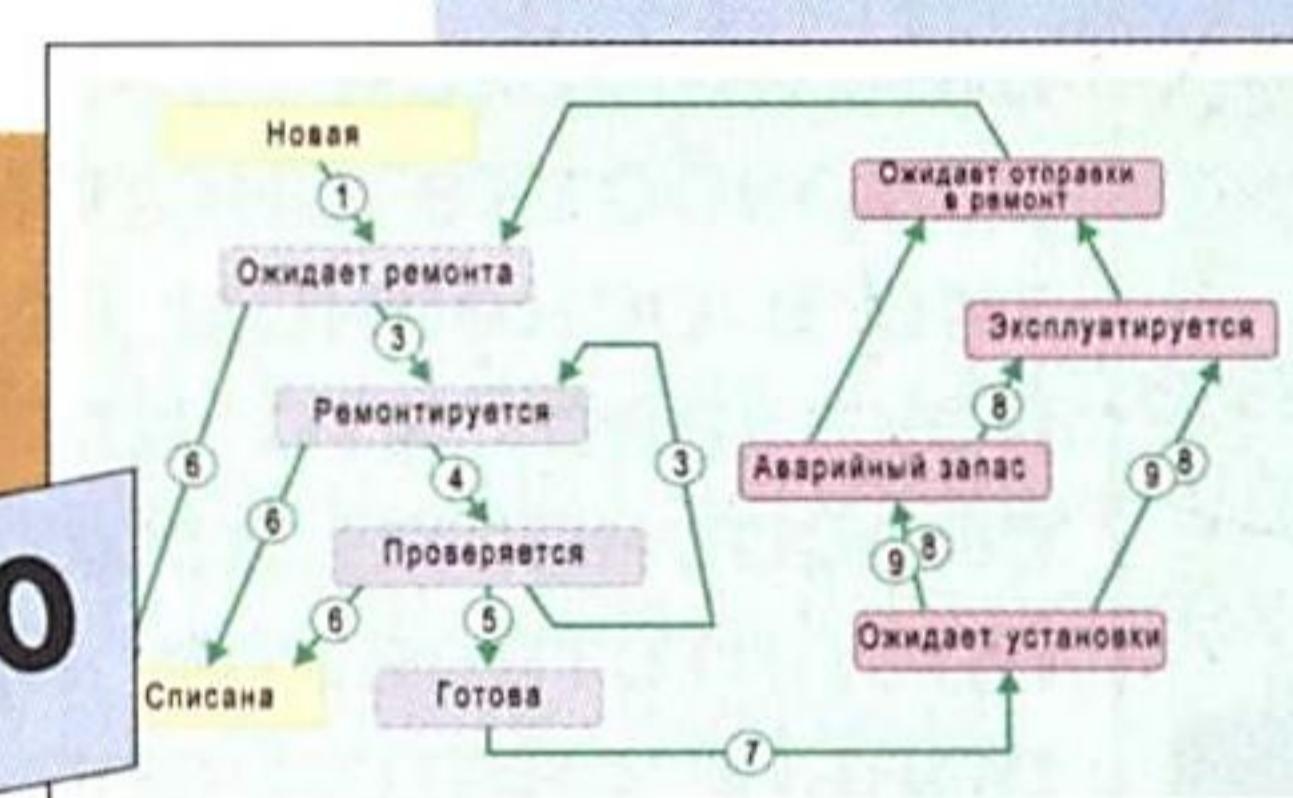
Гнилюк А.Д.
ДЦ «Сетунь». Средства радиообмена данными с локомотивными устройствами 5

Горбунов Б.Л., Бакалов С.П., Борисоглебский А.Н.,
Пресняков А.И.
Эффективность выполнения проектов микропроцессорных систем ЖАТ 8

Александрова Л.Н.,
Елиферов К.А.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПАСПОРТИЗАЦИИ АППАРАТУРЫ

стр. 10



Обмен опытом

Асс Э.Е.,
Попов Л.Е.,
Гайворонский А.С.,
Кречетов В.В.,
Прокопович М.Р.

ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ВОК НА УЧАСТКАХ С ЭЛЕКТРОТЯГОЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

стр. 16



Перотина Г.
Современный подход к обслуживанию сетей связи 21

Филюшкина Т.
Как обслуживать микропроцессорные устройства? 24

Рогов А.П., Чупарнова С.В.
Применение рефлектометров 29

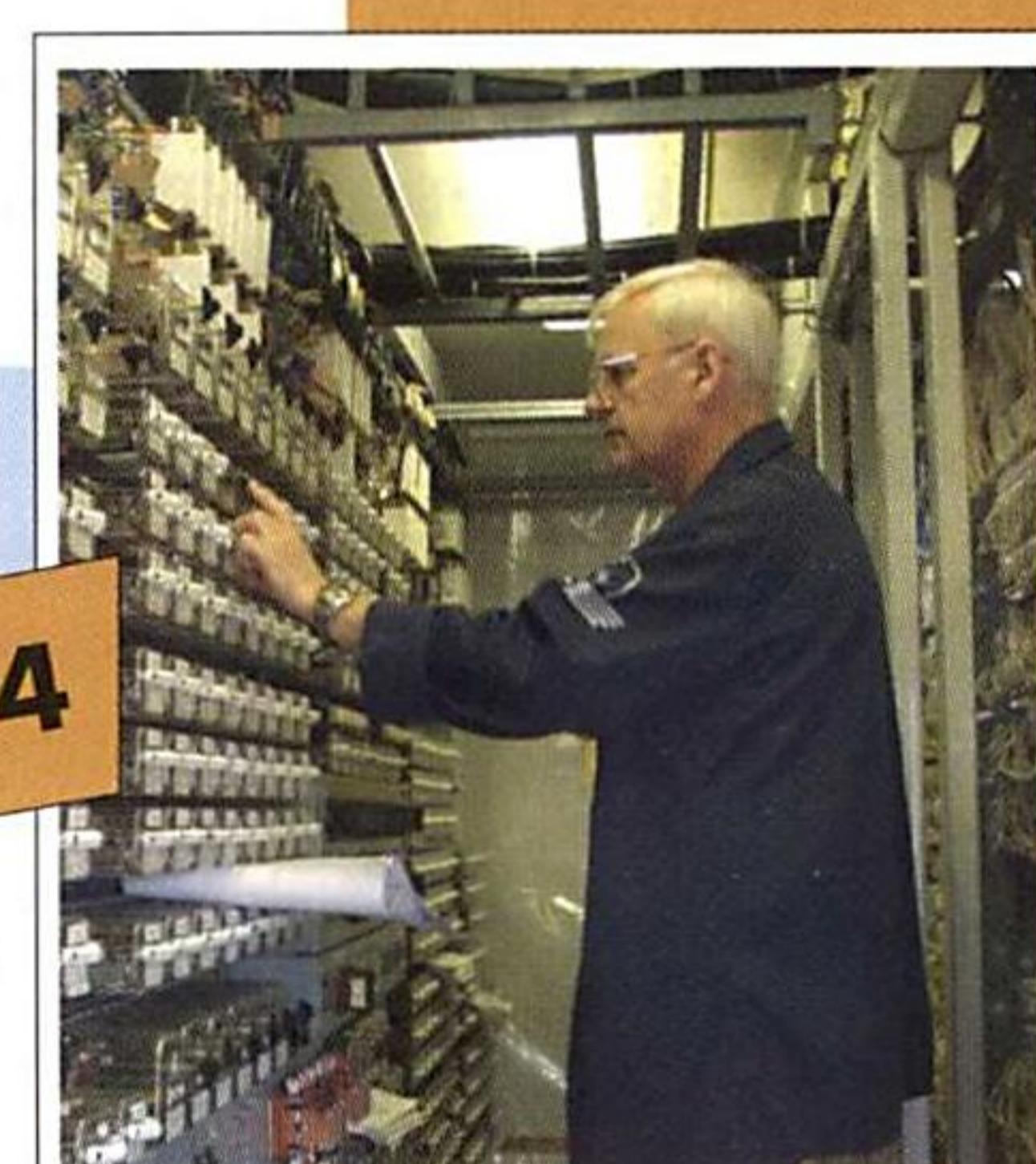
Каменев А.И.
Аналитическая модель процесса эксплуатации средств
ЖАТ 32

В трудовых коллективах

Поменков Д.М.

НА ГЛАВНОМ ХОДУ

стр. 34



Ренжина В.Г., Перотина Г.А.
Пять лет работы на «отлично» 36

Охрана труда

Пивоварчик Н.И.
Система «Сирена-СР». Техническое обслуживание 39

Информация

Школа западно-сибирских связистов 7

Лукьянов А.С.
Компрессорно-сигнальные установки «Муссон-Н» 14

Семинар «Надежность и качество функционирования
систем» 42

Указатель статей, помещенных в журнале
«Автоматика, связь, информатика» в 2006 г. 43

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

12 (2006)
ДЕКАБРЬ

РНД

Ежемесячный
научно-
теоретический
и производственно-
технический
журнал
ОАО «Российские
железные
дороги»

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ
С 1923 ГОДА

Журнал
зарегистрирован
в Федеральной службе
по надзору
за соблюдением
законодательства
в сфере массовых
коммуникаций
и охране культурного
наследия

Свидетельство
о регистрации
ПИ № ФС77-21833
от 07.09.05

© Москва
«Автоматика, связь,
информатика»
2006



Ю.С. СМАГИН,
заведующий отделом
ВНИИАС



М.В. ИЛЬЧЕВ,
главный специалист

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

В связи ростом грузовых перевозок, увеличением развоза местного груза резко возросла актуальность вопросов обеспечения безопасности движения при выполнении маневровой работы. Основной поток грузов идет через сортировочные станции, на которых формируются составы и осуществляется большой объем маневровых передвижений. Раньше при разработке систем управления для таких станций упор делался на развитие в основном горочных систем (ГАЦ, ГПЗУ, АРС, АЗСР и др.), но время показало, что для повышения безопасности и увеличения их пропускной способности этого недостаточно. Созданные в тот период системы не препятствовали проезду локомотивами запрещающих показаний маневровых светофоров, влияние человеческого фактора на процесс обеспечения безопасности движения на станции было велико. Эти и другие проблемы можно решить путем комплексного подхода к организации станционного технологического процесса, заключающегося в увязке информационно-планирующего уровня (ИПУ) и устройств СЦБ станции, а также в получении информации от действующих устройств в режиме реального времени.

■ Для реализации этой задачи во ВНИИАСе была создана комплексная система автоматизированного управления сортировочным процессом (КСАУ СП), которая впервые расширила зону автоматизации до размеров сортировочной станции в целом и увязала уровень устройств ЖАТ и ИПУ. На сети дорог России выделена 51 важнейшая сортировочная станция, где предусмотрено внедрение этой системы. В их числе Инская Западно-Сибирской, Орехово-Зуево Московской, Красноярск-Восточный Красноярской и Хабаровск-2 Дальневосточной дорог.

Пилотным проектом для КСАУ СП стала автоматизация станции Бекасово-Сортировочное Московской дороги. В 2003 г. система была введена в постоянную эксплуатацию в составе следующих подсистем: микропроцессорной горочной автоматической централизации с ведением накопления в сортировочном парке (ГАЦ МН); контроллера вершины горки горочного программно-задающего устройства (КВГ); устройств управления прицельным торможением (УУПТ) и контрольно-диагностического комплекса (КДК). Горизонтальные парки станции в рамках внедрения КСАУ СП были оборудованы системой горочной автоматической локомотивной сигнализации с передачей информации по цифровому радиоканалу (ГАЛС Р).

Система ГАЛС Р обеспечивает контроль за скоростью и управление движением маневрового локомотива в автоматизированном режиме, быстрый и безопасный надвиг и роспуск составов по заданным маршрутам, а также предотвращает проезд локомотивом, оборудованным устройствами системы, запрещающего сигнала или заторможенного замедлителя.

Использование ГАЛС Р повышает безопасность движения при расформировании составов и проведении маневровых передвижений на станции, увеличивает перерабатывающую способность горки, а также улуч-

шает условия труда локомотивных бригад, дежурных по горке и станции (ДСПГ и ДСП). Система отслеживает перемещение вагонов и передает эту информацию в информационно-планирующий уровень станции, реализованный на базе АСУ станции разработки НПЦ "Транссистематехника", с целью автоматического ведения графика исполненной работы (ГИР) станции. Она контролирует, регистрирует и протоколирует работу устройств СЦБ и локомотивов. Обмен информацией между локомотивом и постовыми устройствами системы происходит непрерывно по цифровому каналу радиосвязи на протяжении всего времени работы локомотива на станции.

Система ГАЛС Р в процессе маневров, надвига и роспуска составов способна управлять маневровыми, а в перспективе и поездными локомотивами по радиоканалу. Кроме того, она обеспечивает контроль непроехда запрещающих сигналов и стрелок, установленных не по маршруту.

Основной надвиг и подтягивание составов маневровым локомотивом происходят поездным порядком (по поездным маршрутам), попутный надвиг – маневровым.

Система позволяет рассчитать тормозную кривую для остановки локомотива в заданной точке и вовремя начать процесс торможения с учетом веса и длины состава или маневровой группы. Для автоматического регулирования скорости движения на локомотив автоматически передается информация о:

маршрутном задании и весе поезда;

зона ограничения передвижения локомотива в обоих направлениях, выраженной в блок-участках и расстояниях до конца маршрута;

сигнальных показаниях попутных светофоров (при попутном надвиге);

значении допустимых и заданных скоростей роспуска и надвига в км/ч;

показаниях горочного светофора; режимах работы (маневровый маршрут, надвиг, роспуск) и управления (автоматический, местного задания, ручной).

Система ГАЛС Р состоит из постовой (ПА) и бортовой (БА) аппаратуры, напольного оборудования и антенно-фидерных устройств.

На посту ЭЦ (ГАЦ) размещаются резервированный контроллер сбора данных (КСД), распределенная матрица опроса реле (РМО), автоматизированные рабочие места дежурных по станции (парка прибытия – АРМ ДСП ПП, парка отправления – АРМ ДСП ПО и района формирования – АРМ ДСП РФ), дежурного по горке (АРМ ДСП Г) и электромеханика (АРМ ШН) (рис. 1).

На нем в помещении, где размещено оборудование других подсистем КСАУ СП, кроме вышеперечисленной аппаратуры устанавливается резервированный управляющий вычислительный комплекс (УВК), увязанный с КСД и АРМами, а также шлюзы связи с АСУ станции.

УВК, КСД и шлюзы размещаются в электротехнических шкафах в специальном помещении (УВК КСАУ СП), АРМ ШН – рядом с УВК или в комнате электромеханика, а АРМы ДСП – в помещении дежурного по станции и дежурного по горке.

Антенно-фидерные устройства (антenna цифрового радиоканала, приемопередатчик, радиостанция, контроллер) устанавливаются на станции таким образом, чтобы при работе исключить влияние на другие виды станционной и поездной связи в полосе 160 МГц и охватить цифровой радиосвязью всю станцию с подходами к ней.

Напольное оборудование включает в себя устройства считывания осей (УСО), которыми оборудуются стрелки района формирования станции. Они адресуются напрямую в КСД ближайшего поста управления или в отдельный контроллер.

В состав бортовой аппаратуры входят бортовой контроллер (БК), блоки управления (БУ), индикации (БИ) с локомотивным светофором (СЛ) и переключателей (БП), датчики импульсов (ДИ1, ДИ2), радиостанция и антenna.

Бортовой контроллер и радиостанция размещены в верхней передней нише локомотива. Блок БИ устанавливается перед машинистом, а блоки БП и БУ на расстоянии его вытянутой руки.

Антenna закрепляется на крыше кабины локомотива, а датчики импульсов размещены на 2-й и 5-й осях со стороны помощника машиниста.

Дополнительно система ГАЛС Р может увязываться со средствами спутниковой навигации, необходимыми для автоматического позиционирования локомотивов в системе и контроля перемещений на станциях, а также на участках, не оборудованных устройствами ЭЦ.

Контроллер сбора данных ГАЛС Р опрашивает фронтовые и тыловые контакты реле устройств ЭЦ с циклом в 0,5 с и передает эту информацию на УВК ГАЛС Р, где формируется модель станции с учетом информации, поступающей от бортовой аппаратуры локомотивов, средств спутниковой

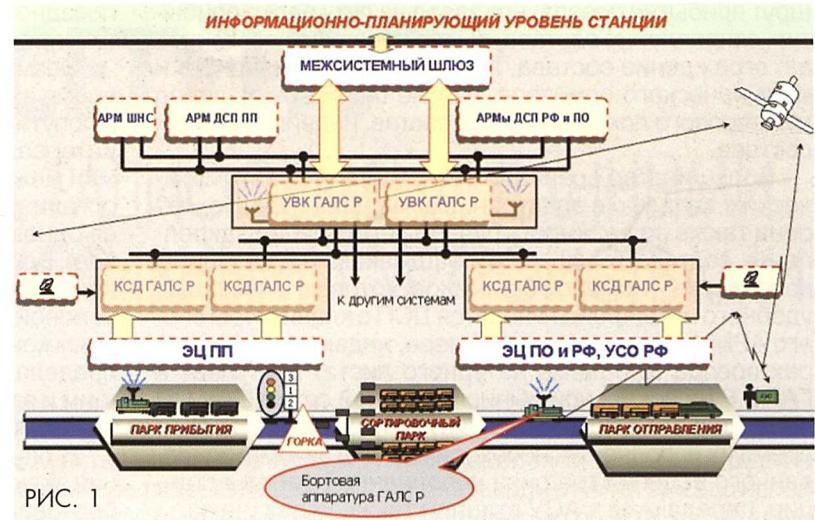


РИС. 1

навигации, АСУ станции и системы автоматической идентификации (САИ). Модель в удобной для пользователя (ДСП, ДСПГ или электромеханика) форме отображается на АРМах системы.

АРМ ДСП (рис. 2) предназначен для отображения и контроля технологических операций на станции, ввода управляющих команд, просмотра технологического журнала. Программа для каждого рабочего места настраивается на отображение контролируемого дежурным по станции района. Она дополняется сообщениями от локомотивных устройств о местоположении, скорости и направлении движения, а также данными о закреплении и осмотре составов, поступающими от соответствующих напольных устройств, информационно-планирующего уровня или вводимыми ДСП со своих АРМов.

Таким образом, динамическая модель, поддерживаемая ГАЛС Р, описывает местоположение и перемещения подвижных единиц на путях и парках станции, фазы обработки составов и их временные границы. АРМ ШН используются для выдачи электромеханикам СЦБ информации об отказах устройств системы и аппаратуры ЭЦ в зоне действия ГАЛС Р.

Дежурный по станции может автоматически фиксировать с помощью АРМа следующие события: мар-

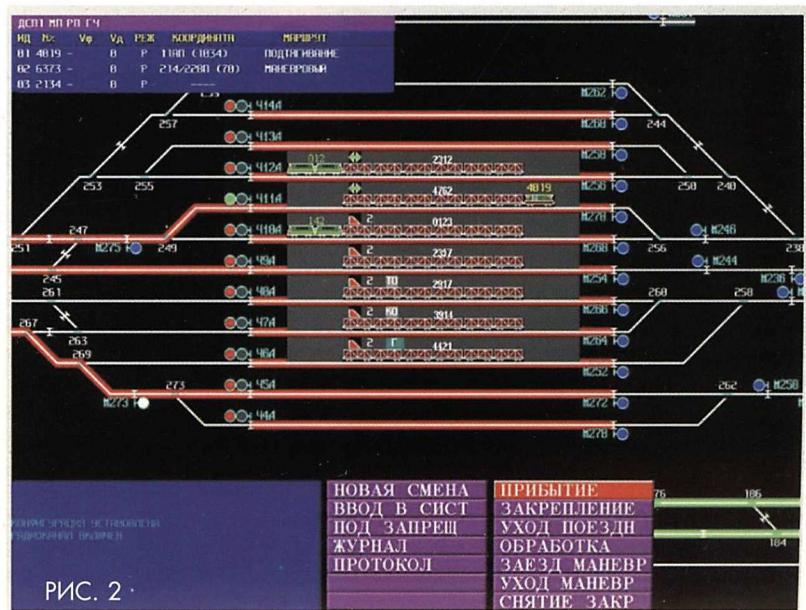


РИС. 2

шрут прибытия поезда, его заезд на путь парка прибытия, закрепление состава, выезд поездного локомотива, ограждение состава, завершение технического и коммерческого осмотров, снятие ограждения, заезд маневрового локомотива под состав, надвиг и роспуск состава.

Большинство операций регистрируется автоматически с записью в электронном журнале. Предусмотрена также возможность ручной регистрации закрепления состава тормозными башмаками с указанием количества и номеров башмаков, которые с помощью удобного интерфейса вводятся ДСП с клавиатуры своего АРМа. Информация о номере, индексе и параметрах поезда (в объеме натурного листа) поступает в ГАЛС Р из локальной вычислительной сети КСАУ СП через шлюз. События, регистрируемые ГАЛС Р, и время их исполнения, необходимые для автоматизированного ведения графика исполненной работы станции, передаются в АСУ станции также через шлюз.

Маршрутные задания в зоне ГАЛС Р воспринимаются УВК посредством опроса устройств ЭЦ и в закодированном виде передаются по цифровому радиоканалу на бортовую аппаратуру конкретного маневрового локомотива.

При заданном маршруте надвига УВК ГАЛС Р рассчитывает скоростной режим с учетом сложности маршрута (сопротивление от кривых и неблагоприятный профиль) и веса состава с позиции минимизации времени подачи состава из парка прибытия. Учитывается также плавный переход к скорости роспуска при основном надвиге и остановка состава у повторителя горочного сигнала при подтягивании. Маршруты надвига и роспуска дополняются информацией о показаниях горочного сигнала, расчетном значении скорости, виде маршрута (основной, попутный надвиг, роспуск, осаживание, маневры) и номере вершины горки, выводящейся на монитор блока индикации машиниста в дополнение к сообщениям о текущих значениях скоростей, позиции контроллера и расстоянии до конца маршрута.

Система ГАЛС Р реализует три режима управления надвигом и роспуском: телеуправление, местное задание и ручной. Расчетная скорость при этом выполняет роль допустимого значения. В режиме телеуправления она реализуется автоматическими средствами системы управления силовой установкой локомотива. В режиме местного задания машинист может с клавиатуры локомотивного блока управления ГАЛС Р выбрать значение скорости роспуска в пределах допустимого значения, и она будет поддерживаться средствами системы автоматически. При ручном управлении система только контролирует непревышение локомотивом допустимой скорости.

Постовая аппаратура имеет информацию о путевом развитии и длине элементарных маршрутов на станции (рельсовых цепей и неизолированных участков), которая по радиоканалу передается бортовой аппаратуре при описании маршрута следования. Это позволяет по данным измерителя скорости и сигналов от ЭЦ станции определять координаты границ маневровой группы (состава) и рассчитывать скорости движения, гарантирующие ее остановку у запрещающего сигнала или реализацию заданного значения скорости с точностью до $\pm 0,5$ км/ч.

С момента вступления на участок приближения основные технические операции обработки поезда автоматически регистрируются средствами ГАЛС Р. При этом дополнительно отслеживаются следующие показатели: время простоя поезда по неприему, простой

поездного и маневрового локомотивов в парке прибытия, продолжительность надвига и роспуска.

Возможности системы позволяют минимизировать время надвига, а с использованием предварительного и попутного режимов движения еще больше сократить интервалы между роспусками. Информационный обмен между постовой и бортовой аппаратурой ГАЛС Р организуется в диапазоне частот 160 МГц (допускается одновременная работа в системе до 16 локомотивов). Бортовая аппаратура ГАЛС Р реализует скоростной режим с помощью ступенчатого управления силовой установкой локомотива, аналогичного позициям контроллера машиниста, плавного управления в пределах одной ступени, управления прямодействующим и электродинамическим тормозами локомотива, взаимодействия с приборами автостопа.

В случае превышения заданной скорости движения включается проверка бдительности машиниста, и бортовая аппаратура автоматически осуществляет принудительное снижение скорости в режиме телеуправления или местного задания. При непринятии машинистом мер к снижению скорости до заданного значения осуществляется экстренное торможение.

На локомотивный блок индикации непрерывно передается маршрутное задание, текущая длина маршрута в метрах и блок-участках (количество свободных рельсовых цепей по маршруту), значения допустимой (по техническо-распорядительному акту станции), заданной и фактической скорости движения, текущий номер позиции контроллера машиниста, наличие связи.

Показания горочного светофора при надвиге отображаются на локомотивном светофоре, который выполнен в одном конструктиве с блоком индикации. Вступление надвигаемого состава на изолированный участок перед открытym горочным сигналом автоматически переводит технологический процесс в режим роспуска. При этом показания заданной скорости на локомотивном светофоре меняются на расчетные значения, поступающие из горочных систем (в частности, контроллера вершины горки). На блоке индикации машиниста появляется сообщение – Р (роспуск). Скорость движения регулируется автоматически с учетом оставшегося веса состава, скорости движения отцепов на спускной части горки и их ходовых свойств. При этом алгоритмы управления движением предотвращают резкое торможение и ускорение.

Применение плавного регулирования и переменной скорости надвига позволяет сократить время горочного цикла на 10–15 % при экономии расхода дизельного топлива локомотивов. Кроме того, дополнительная информация о маршруте движения облегчает работу машиниста, особенно в условиях плохой видимости и движении вагонами вперед. Автоматический контроль и управление скоростью движения, расчет расстояний до препятствий (запрещающий сигнал, заторможенный замедлитель и др.) позволяют снизить роль человеческого фактора при выполнении маневровых передвижений и повысить безопасность движения на станции. Увязка с информационно-планирующим уровнем повышает эффективность информационных систем станции и обеспечивает объективные данные, позволяющие оперативному персоналу принимать решения на основе информации, поступающей «с колеса». Применение микропроцессорной техники автоматизирует значительную часть выполняемых вручную функций и позволяет обслуживающему персоналу применять методы предотказной диагностики.

А.Д. ГНИСЮК,
начальник отдела
ПКТБ ЦШ

ДЦ "СЕТУНЬ". СРЕДСТВА РАДИООБМЕНА ДАННЫМИ С ЛОКОМОТИВНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

В рамках многоуровневой системы обеспечения безопасности движения поездов разработаны, утверждены и проходят эксплуатационные испытания технические решения по дополнению диспетчерской централизации «Сетунь» функцией принудительного торможения и остановки локомотивов на станциях по командам, выдаваемым поездным диспетчером с автоматизированного рабочего места (АРМ-ДНЦ). Эти технические решения основаны на возможности подключения к аппаратуре линейного пункта ДЦ «Сетунь» различных устройств ЖАТ, в том числе и радиостанции «МОСТ» (далее – радиомодем).

■ Для этих целей аппаратура линейного пункта ДЦ «Сетунь» имеет ряд интерфейсов типа RS-422, один из которых может быть ориентирован на увязку и информационный обмен с аппаратурой радиомодема.

С целью обеспечения функции принудительной остановки локомотивы должны быть оснащены аппаратурой КЛУБ-У или КУПОЛ-Л, имеющей в своем составе бортовой радиомодем и блок управления торможением локомотива. Структурная схема реализации функции принудительной остановки локомотива в ДЦ «Сетунь» представлена на рис. 1.

Стационарный радиомодем предназначен обеспечивать радиопокрытие территории станции и устойчивую связь с бортовыми радиомодемами локомотивов на станции. Он увязывается с аппаратурой линейного пункта ДЦ «Сетунь» и должен принимать от последнего и транслировать в эфир соответствующие команды управления.

Именно таким образом реализуется сквозной канал передачи информации от АРМ ДНЦ до исполнительных устройств торможения локомотивов. Он состоит из канала связи ДЦ «Сетунь» между АРМ ДНЦ и линейными пунктами (ЛП), интерфейса RS-422, увязывающего ЛП ДЦ «Сетунь» со стационарными радиомодемами на станциях, и радиоканала, обеспечивающего связь локомотивного оборудования КЛУБ-У со стационарными радиомодемами на станциях диспетческого участка.

Команды принудительной остановки могут также вводиться вручную и передаваться на стационарный радиомодем от пульта ввода команд дежурного по станции (ДСП). При этом выбор источника команд для радиомодема – ЛП ДЦ «Сетунь» или пульт ввода команд ДСП – определяется в зависимости от режима работы данной станции – диспетчерское управление (ДУ) или резервное управление (РУ) со-

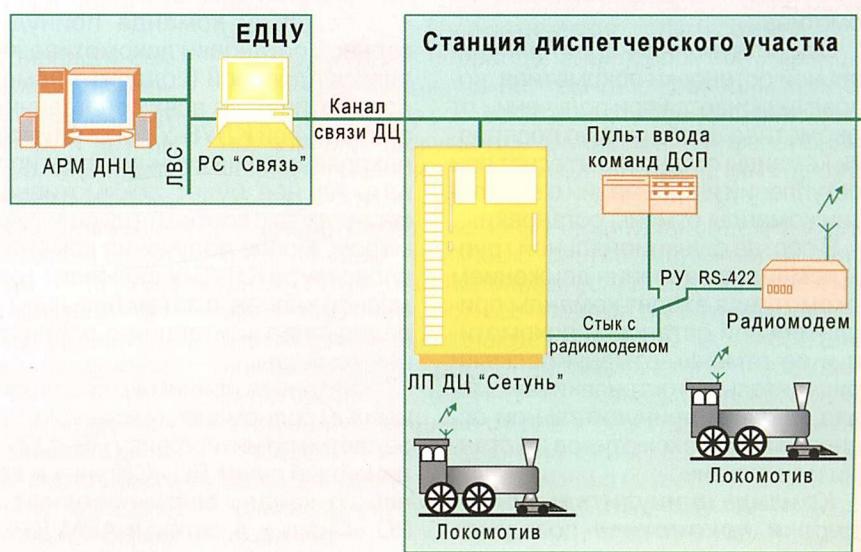


РИС. 1

ответственно. Коммутация происходит посредством контактов реле резервного управления РУ, которое возбуждается при переходе станции в режим резервного управления поворотом соответствующего ключа-жезла на пульте резервного управления ДСР.

Для обеспечения гальванической развязки сигналов интерфейса RS-422 и входных цепей радиомодема на стативе «Абр» необходимо установить модуль повторителя интерфейса RS-422 промышленного исполнения с гальванической развязкой типа ADAM-4510S (рис. 2).

На АРМ ДНЦ реализована подсистема принудительного торможения локомотивов, предоставляющая возможность поездному диспетчеру в режиме диспетчерского управления данной станцией набирать и посыпать соответствующие команды. Для использования этой функции необходимо адаптировать панель выбора станций на экране «СХЕМА» АРМ ДНЦ (рис. 3).

В случае если ответственные команды на выбранной станции недоступны, кнопки остановки локомотива, отмены остановки локомотива и посылки ответственных команд блокируются.

При работе функции принудительной остановки локомотива система ДЦ «Сетунь» регистрирует в журнале все связанные с ней события и привлекает внимание диспетчера к ним с помощью мигающей индикации. В него записывается номер станции по единой сетевой разметке (ECP), дата и время посылки команды, информация о номере останавливаемого локомотива.

Существует индикация принудительной остановки локомотива, которая включается при получении от локомотива сообщения о восприятии команды остановки и гаснет при поступлении информации о восприятии команды отмены остановки.

В состав функциональной группы команд управления движением локомотивов входят команды принудительной остановки локомотива и ее отмены, отмены посылки принудительной остановки локомотива, а также принудительной остановки всех локомотивов на станции и ее отмены.

Команда принудительной остановки локомотива позволяет реализовать остановку определенного локомотива на предварительно выбранной станции. Реализует-

Модернизированный линейный пункт ДЦ «Сетунь» (статив «Абр»)

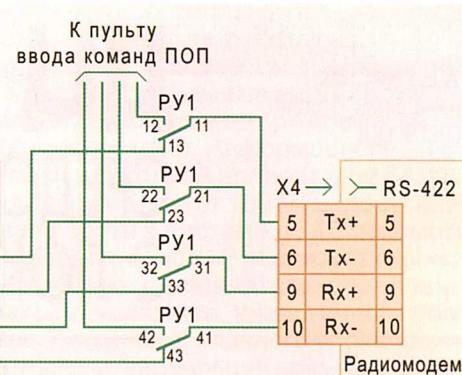
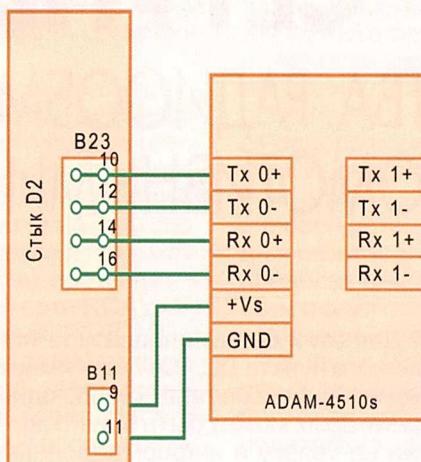


РИС. 2

ся такая команда после запроса и ввода пароля второго лица – дежурного по отделению. Сформированная таким образом команда от АРМ ДНЦ по локальной вычислительной сети (ЛВС) ДЦ поступает на соответствующую рабочую станцию «Связь». РС «Связь» в соответствии с протоколом обмена информацией в канале связи ДЦ формирует и посыпает на линейный пункт ДЦ выбранной станции команду принудительной остановки. ЛП ДЦ «Сетунь», приняв команду из канала связи, идентифицирует и направляет ее на стык линейного пункта с радиомодемом (RS-422) в соответствии с протоколом обмена информацией между ним и ЛП ДЦ «Сетунь». Радиомодем в свою очередь посыпает команды в радиоканал.

Поскольку команда принудительной остановки локомотива является адресной (содержит номер локомотива), из всех оснащенных аппаратурой КЛУБ-У локомотивов, находящихся на станции, реагировать на нее будет локомотивная аппаратура с соответствующим номером. После получения команды аппаратура КЛУБ-У включает тормозной клапан, а затем посыпает в радиоканал квитанции о реализации команды.

Квитанция принимается стационарным радиомодемом станции, передается по интерфейсу RS-422 на линейный пункт ДЦ «Сетунь» и далее по каналу связи поступает в РС «Связь», а затем в АРМ ДНЦ, на котором выводится сообщение об успешной реализации команды. В случае если через определенное

время после посыпки команды линейный пункт ДЦ не получает квитанции от КЛУБ-У, осуществляется повторная посылка.

При неполучении в течение определенного времени квитанции о выполнении команды на АРМ ДНЦ также выводится соответствующее сообщение. После реализации команды принудительной остановки локомотива самостоятельно отпустить тормоза и продолжить движение машинист не сможет. Убедиться в выполнении посланной команды можно по мигающей индикации на мониторе АРМ ДНЦ (рис. 4) или по соответствующей записи в диспетчерском журнале.

Команда отмены принудительной остановки локомотива предназначается для отпуска тормозов и разрешения движения локомотива, ранее принудительно остановленного. Эта команда также адресная, процедура ее набора на АРМ ДНЦ, доставки на выбранный локомотив и квитирование выполнения идентична описанной выше процедуре реализации команды принудительной остановки локомотива. При получении команды аппаратура КЛУБ-У отпускает тормоза локомотива, разрешая таким образом его дальнейшее движение. Убедиться в выполнении посланной команды можно по выключению мигающей индикации на мониторе АРМ ДНЦ или соответствующей записи в диспетчерском журнале.

Команда отмены посылки принудительной остановки локомотива отменяет циклическую посылку команды принудительной ос-

Отв_ком	Журнал	Выход_из_жу	Кубинка_1	Тучково	Дорохово	Можа
Остановка_л	Отмена_оста		Кубинка_2	Лукино	Манихино_2	Поваро

РИС. 3

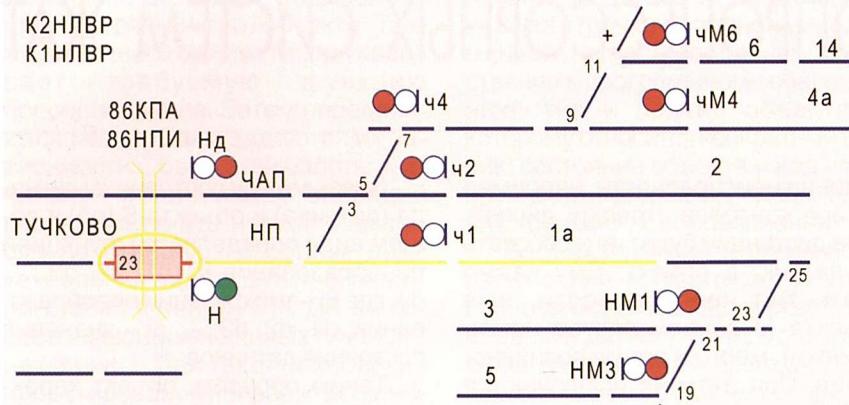


РИС. 4

тановки. При неполучении линейным пунктом ДЦ от аппаратуры КЛУБ-У квитанции о выполнении команды принудительной остановки локомотива, например, из-за сбо-

ев в работе радиоканала, поездной диспетчер может принять решение об ее отмене и отправить на линейный пункт ДЦ команду об этом. При прекращении циклической посыл-

ки команды ЛП ДЦ отправляет на АРМ ДНЦ соответствующую квитанцию, при получении которой на монитор поездного диспетчера выводится сообщение о прекращении линейным пунктом посылки команды.

Команда принудительной остановки всех локомотивов на станции в отличие от команды принудительной остановки локомотива не является адресной. При ее реализации на станции осуществляется остановка всех локомотивов в зоне покрытия стационарного радиомодема станции. Процедура ее набора на АРМ ДНЦ не предусматривает ввод номера локомотива, а ее реализация идентична описанной выше команде принудительной остановки одного локомотива.

Рассмотренная подсистема введена в опытную эксплуатацию на диспетчерском участке Кубинка – Можайск Московской дороги.

ИНФОРМАЦИЯ

ШКОЛА ЗАПАДНО-СИБИРСКИХ СВЯЗИСТОВ

■ В ноябре на базе Кузбасского регионального центра связи прошла дорожная школа передового опыта «Правила предоставления лицензируемых услуг связи». В ней вместе со связистами Западно-Сибирской дороги участвовали представители Красноярской дороги и ЗАО «Зап-Сиб ТрансТелеКом».

Заместитель начальника Дорожной дирекции связи О.В. Старкова рассказала о нормативных документах, регламентирующих работу операторов связи, правилах построения сетей и присоединения к другим операторам. Она напомнила, что в рамках Федерального закона «О связи», вступившего в действие более двух лет назад, вышло много нормативных документов. Среди них требования к построению сетей связи, порядок их взаимодействия, требования к системе управления, нумерации, применяемым средствам связи, а также требования к защите от несанкционированного доступа к сетям и информации, передаваемой по ним.

Деятельность операторов связи по платному оказанию услуг связи осуществляется на основании лицензий. ОАО «РЖД» в настоящее время имеет шесть лицензий в области оказания услуг связи: № 32345 «Услуги местной телефонной связи, за исключением услуг местной телефонной связи с использованием таксофонов и средств коллективного доступа»,

№ 34973 «Услуги телефонной связи в выделенной сети связи», № 32348 «Услуги телеграфной связи», № 32347 «Услуги связи по предоставлению каналов связи», № 32346 «Услуги связи в сети передачи данных, за исключением передачи голосовой информации», № 32343 «Телематические услуги связи».

Структурные подразделения Дорожной дирекции связи – региональные центры связи обязаны предоставлять услуги в соответствии с требованиями новых нормативных документов. Выполнение лицензионных условий проверяет Федеральная служба по надзору в сфере связи.

Департамент связи и вычислительной техники уделяет большое внимание соответствию сетей связи ОАО «РЖД» лицензионным условиям. Помимо получения лицензий, осуществляется регистрация сооружений связи, заключаются договоры на присоединение и пропуск трафика с присоединяющим оператором, включаются системы СОРМ, проводится закрепление ресурса нумерации в Федеральном агентстве связи.

Связистам Западно-Сибирской дороги предстоит большая работа по приведению сетей к требованиям законодательной базы, а самое главное – по повышению доходов от оказания услуг. Для этого необходимы глубокие знания правовой базы и умение применять их на практике.

Окончание на стр. 31

Б.Л. ГОРБУНОВ,
заведующий научно-исследовательской лабораторией «Функциональная диагностика» ПГУПС
С.П. БАКАЛОВ,
старший научный сотрудник
А.Н. БОРИСОГЛЕБСКИЙ,
научный сотрудник
А.И. ПРЕСНЯКОВ,
директор ООО «Икотемп»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТОВ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ЖАТ

■ На примере системы АПК-ДК рассмотрим ресурсы повышения эффективности выполнения проектов.

В состав проекта АПК-ДК для конкретного участка входят, как известно, следующие основные разделы: увязка устройств съема аналоговой и дискретной информации с устройствами СЦБ на станциях и перегонах; планы размещения оборудования на перегонах, станциях и в здании дистанции; схемы связи; адаптация программного обеспечения (ПО) верхнего (АРМ диспетчера дистанции) и нижнего (АРМ электромеханика) уровней.

По адаптируют на основе схематических планов станций и путевых планов перегона, а также схем увязки с устройствами СЦБ. Эти документы являются базой для правильной работы всех компонентов АПК-ДК. При увязке с устройствами СЦБ обычно оперируют такими понятиями, как сигнал или датчик. А непосредственно в АРМе пользователю предоставляется информация уже о состоянии или неисправности объекта. Так, при возник-

новении неисправности, например потере контроля стрелки, диспетчер дистанции будет интересовать не датчик, а объект. Ему важно знать тип неисправности, имя объекта (в данном случае номер стрелки), место и время возникновения. При этом не исключаются случаи, когда необходимо контролировать состояния непосредственно самих датчиков. Такая возможность предусмотрена в АРМах всех уровней.

В системе АПК-ДК контролируются состояние и неисправность следующих типов объектов: рельсовых цепей; стрелок; станционных и перегонных светофоров; схем увязок ЭЦ с перегонными устройствами; схем установки, замыкания, размыкания и отмены маршрутов; переездов на станциях и перегонах; устройств электропитания; объектов с дискретными сигналами общего назначения и индикаторов контроля неисправностей на пульте-табло или других устройств контроля и отображения состояния приборов ЖАТ.

Связь между состоянием сигнала (датчика) и объекта S (об) в общем виде определяется функцией преобразования $F_j(d_1, d_2, d_3, \dots, d_i)$, где F_j – тип функции преобразования; $d_1, d_2, d_3, \dots, d_i$ – значения состояния датчиков.

Таким образом, объект характеризуется его типом, перечнем возможных состояний и списком датчиков, определяющих эти состояния.

Рассмотрим автоматизацию проектирования на основании исходных данных при адаптации программного обеспечения. Адаптации подлежит только та часть ПО, которая содержит в себе описание (модель) участка. Базовая же часть ПО остается неизменной для всех объектов.

Особенностью проектирования АПК-ДК является использование двух различных операционных систем: для нижнего уровня – QNX, для верхнего – Windows.

Первоначально данные вводят вручную несколько проектировщиков. Они заносят данные, ис-

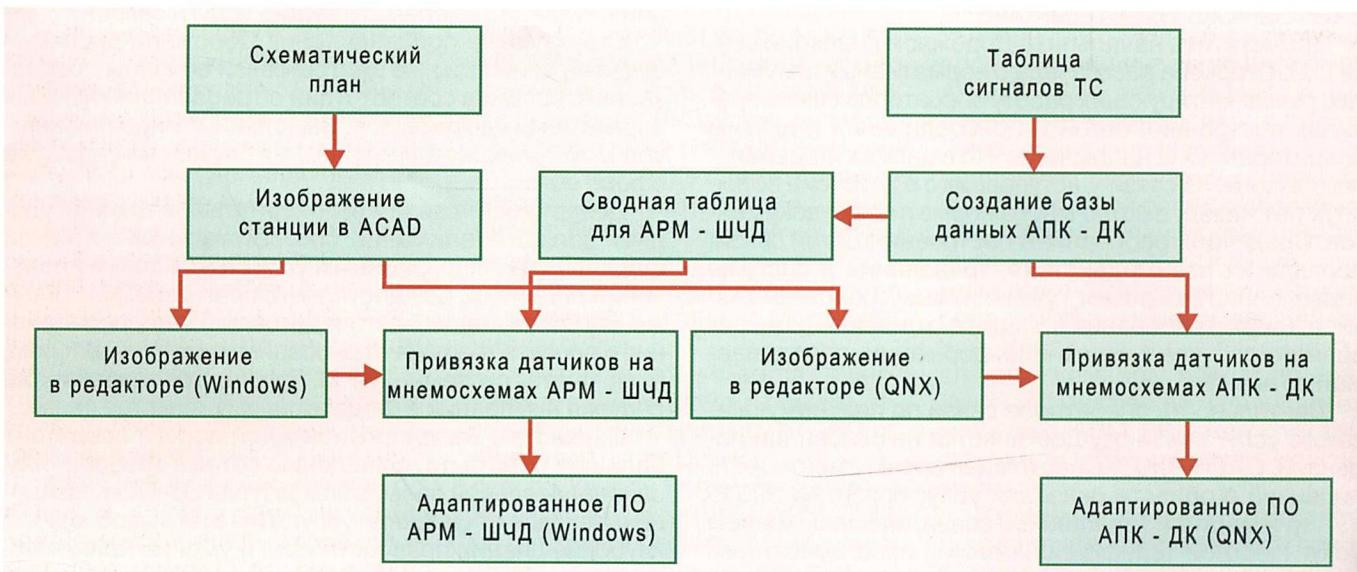


РИС. 1

пользуя графические редакторы для подсистемы нижнего и верхнего уровней. Далее в базе данных системы формируется список всех объектов. Поочередно, выбирая на плане станций (перегонов) объекты, проектировщик "привязывает" к ним один или несколько датчиков, определяющих состояние этого объекта. Также, при необходимости, он указывает требуемую функцию преобразования. Затем определяются маршруты и задаются их зависимости. Объем этой работы значителен и количество операций может достигать нескольких тысяч на станцию. В общем виде технология адаптации программного обеспечения АПК-ДК на основе имеющихся данных приведена на рис. 1. При такой технологии проектирования неизбежны ошибки, которые могут быть выявлены лишь на этапе пусконаладочных работ. И еще один важный аспект – внесение корректировок в уже существующий проект. Для него необходимо повторить все перечисленные процедуры, только с меньшим объемом. В связи с этим было принято решение о кардинальном пересмотре технологии адаптации программного обеспечения. Основная идея здесь заключалась в том, чтобы автоматизировать процесс увязки датчиков с объектами, максимально устранив операции, выполняемые вручную.

Как правило, проекты увязки АПК-ДК с устройствами СЦБ, выполняемые институтом "Гипротранс-сигналсвязь", сопровождаются двумя электронными документами в формате файлов Excel. В первый документ, в базовую таблицу, сведены в табличном виде все наиме-

нования датчиков (сигналов), встречающиеся в типовых системах железнодорожной автоматики (УЭЦМС, ЭЦ-9, МРЦ-13, ЭЦИ и др.). В этой таблице около 8000 записей. Используя уже накопленный опыт в работах по адаптации ПО, она была нами существенно доработана. С целью автоматизации каждая строкка дополнена информацией, относящейся непосредственно к программному обеспечению: тип и подтип объекта, к которому относится конкретный датчик; состояние объекта и код неисправности, которые определяет датчик; функция преобразования.

В втором документе сведены все данные для конкретного участка. Одна запись в таблице соответствует одному датчику. Запись содержит более десятка полей. Для адаптации программного обеспечения при выполнении проекта необходимы следующие данные: тип и наименование датчика, его обозначение в системах ДЦ и на схеме ЭЦ.

Для снижения непроизводительных затрат мы поставили задачу создания системы, которая позволила бы автоматизировать всю производственную цепочку адаптации программного обеспечения АПК-ДК, используя исходные данные проекта (схемы увязки системы с устройствами СЦБ), накопленную базу знаний в проектировании систем СЦБ и методику однократного ввода информации. Программисты системы АПК-ДК создали и апробировали технологию проектирования, в значительной мере автоматизирующую анализ электронных проектных данных и заполнение баз данных системы АПК-ДК. При этом автоматизировали анализ проектных таблиц и полу-

чение списка объектов, уже связанных с необходимыми датчиками. Модернизирован графический редактор, сохраняющий графические объекты (станции и перегоны) в формате XML-файлов, используемых в подсистемах верхнего и нижнего уровней. Теперь процедура наполнения базы данными системы АПК-ДК выглядит иначе и устраняет значительное число промежуточных операций, выполняемых вручную (рис. 2).

В результате остаются две операции, производимые вручную: подготовка мнемосхем станций и перегонов и задание маршрутных зависимостей. При этом по любому объекту можно вносить изменения или корректировки из программы-редактора в базу данных, например, в том случае, если графический объект не был по каким-либо причинам автоматически связан с датчиками. Таким образом, процесс проектирования становится "сквозным", так как нет промежуточных и дублирующих этапов по преобразованию исходных данных проекта.

Описанная технология была использована при проектировании АПК-ДК для участка Ярославль – Узел Северной дороги, благодаря чему затраты на проектирование сократились более чем на 40 %.

Внедрение такой технологии позволяет создать единый реестр проектов АПК-ДК, хранящийся на сервере, к которому будет обеспечен Интернет-доступ зарегистрированному кругу лиц – проектировщикам, разработчикам и возможно эксплуатационникам. В связи с тем что в проекты участков периодически вносят изменения, адаптируемая часть программного обеспечения АПК-ДК должна меняться синхронно с ними. Учитывая большое число участков, оборудованных АПК-ДК, возможность такого доступа к актуальным данным проектов крайне необходима.

Затронутые здесь вопросы могут быть отнесены практически к любой микропроцессорной системе железнодорожной автоматики (ЖАТ), имеющей развитую иерархическую структуру.

Надеемся, что использование элементов САПР при адаптации программного обеспечения АПК-ДК заинтересует разработчиков других микропроцессорных систем, применяемых на российских железных дорогах.

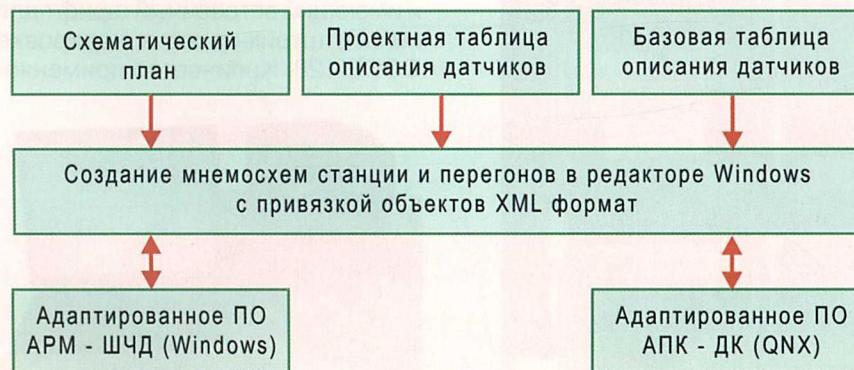


РИС. 2

Л.Н. АЛЕКСАНДРОВА,
заместитель директора
Центра транспортных
исследований
К.А. ЕЛИФЕРОВ,
заместитель
начальника службы
сигнализации и связи
Московского
метрополитена

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПАСПОРТИЗАЦИИ АППАРАТУРЫ

В 2004 г. Центром транспортных исследований (ЦТИ) совместно со службой сигнализации и связи Московского метрополитена разработана комплексная автоматизированная система паспортизации аппаратуры АТДП. Технология штрихового кодирования значительно упростила учет аппаратуры, планирование и контроль выполнения ремонтных и проверочных работ, составление отчетных документов.

■ Новый программно-аппаратный комплекс (ПАК) «Аппаратура СЦБ» – это часть автоматизированной системы управления Московского метрополитена. Возможности, предоставляемые этим программным продуктом, решают следующие задачи:

создание и поддержание единой информационной среды;

маркировка всей аппаратуры СЦБ, находящейся на балансе службы, наклейками с уникальными штрих-кодами;

прием новой и списание вышедшей из строя аппаратуры;

учет аппаратуры, находящейся в эксплуатации, ремонте, на проверке, мест ее закрепления, а также содержания в ней драгоценных металлов;

планирование ремонтов аппаратуры на местах эксплуатации, автоматизированное формирование единого для службы плана ремонта;

формирование в стандартных форматах MS Office (Word, Excel) всех необходимых документов, связанных с эксплуатацией.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ

■ Основная цель разработки АТДП – создание единого информационного ресурса для реализации быстрого доступа к элементам информации. Своевременное получение сведений о местонахождении, всех перемещениях, осмотрах и установках конкретной аппаратуры, ежедневной деятельности электромехаников в электротехнических мастерских и на участках СЦБ создает предпосылки для повышения качества ее ремонта и проверки.

Также предотвращаются случаи отказа в работе приборов, своевременно определяется потребность в приобретении новой аппаратуры. Таким образом, повышается надежность работы устройств и сокращаются случаи сбоев в работе метрополитена в целом.

Главная проблема, которую нужно было решить при внедрении системы, – это уход от обезличенного (количественного) учета аппаратуры АТДП, для чего и был разработан уникальный штриховой идентификатор.

Штрих-код состоит из 10 цифр. По ним определяются принадлежность аппаратуры к службе СЦБ, код площадки, на которой напечатан данный штрих-код, уникальный код в пределах данного типа и площадки, контрольная сумма.

Созданная система кодирования и маркировки аппаратуры с помо-

щью данных **штрих-кодов** реализует однозначную идентификацию каждого ее экземпляра. Приборы легко маркируются самоклеющимися этикетками с нанесенным на них штрих-кодом (рис. 1). В дальнейшем весь их жизненный цикл отслеживается, а данные о ремонтах, проверках и местах установки хранятся в паспорте аппаратуры.

Этикетки для маркировки аппаратуры АТДП (наклейки) выбираются в соответствии с требованиями условий эксплуатации. Наклейки размером 10x40 мм размещаются на любом виде аппаратуры. В качестве материала для их изготовления применяется простой или металлизированный пластик, аналогичный используемому для маркировки автомобильных двигателей. Пластиковые наклейки печатаются на рабочем месте пользователя системы: инженера отдела СЦБ или электромеханика электротехнических мастерских (рис. 2). Для этого используется принтер TSC TTP 243 или аналогичный, поддерживающий язык TSPL и имеющий встроенный шрифт для печати штрих-кодов в кодировке CODE 128. Количество применяе-



РИС. 1



РИС. 2

ГУП Московский метрополитен [2.17.0.515] [Администратор / dbo] [MSCplace / 3.459 от 27.04.2006]

Меню Система Избранное Помощь

ПАСПОРТ АППАРАТУРЫ

Основные данные	Места установки и хранения
Инв. номер 1110301572	Прием Место установки
Наименование РЭЛ1-1600	11.05.2006 Станция Чкаловская
Группировка	15.03.2006 6-я дистанция сигнализации
Группа аппаратуры Реле	14.03.2006 Отремонтированная аппаратура, готовая к отправке
Тип аппаратуры РЭЛ	17.02.2006 Проверочный участок: Релейная аппаратура
Данные об изготовителе	02.02.2006 Ремонт на релейном участке №3
Дата изготовления Заездской номер 01.01.2004 ... 00929	01.02.2006 Склад мастерских
Завод изготовитель Санкт-Петербургской ЭТЗ	
Периодичность ремонта	
Текущий 0.00 Капитальный 0.00	
Последний ремонт и проверка	
Дата рем. 14.03.2006 ... Ремонтировал Леонтьева Н.А.	
Дата пров. 14.03.2006 ... Проверил Кочнова Т.А.	
Содержание драгметаллов	
Наименование Содерж. % По справ. %	
Серебро 4.000000	
Золото	
Платина	

Замена наклеек Напечатать наклейку
Инв. номер Дата зам.

Настройте принтер
Новый инв. номер

Дополнительно
Акт Акт первичного приема аппаратуры №80/п от 01.02.2006
Дата ремонта Ремонтировал
Дата проверки Проверил
Дата установки Установил

Ремонт... Реестр актов Акт замены... Паспорт... 01.02.2006

РИС. 3

мых в системе принтеров не ограничено, так как уникальность формирования штрих-кода осуществляется специальная функция программного обеспечения.

Для ввода, поиска информации в системе и выполнения любых других операций рабочие места пользователей оборудуются считывателями штрих-кода, в качестве которых используются ручные сканеры CCD BARCODE SCANNER или PS-900KB фирмы Metrologic.

Технология использования сканеров штрих-кода реализует быстрый поиск, добавление и изменение информации при приеме аппаратуры в мастерских или замене на местах установки. Каждая

наклейка дополнительно к нанесенному на нее штрих-коду содержит его цифровое соответствие. В случае повреждения этикетки имитировать работу сканера можно с клавиатуры.

Для считывания штрих-кода аппаратуры, находящейся далеко от компьютера, например во время разгрузки в мастерских, применяется автономный терминал сбора данных типа ECO-486. Путем ввода штрих-кода со сканера или с клавиатуры, входящих в состав этого терминала, вся информация собирается, обрабатывается и передается в ПК.

Альтернативой автономного терминала могли бы быть карманные

персональные компьютеры (КПК) со встроенными считывателями штрих-кода, пригодные для использования в метрополитене, но при этом увеличивается стоимость проекта. Применение автономного терминала стало возможным благодаря наличию разветвленной компьютерной сети на Московском метрополитене и снизило затраты при ее внедрении.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАСПОРТ АППАРАТУРЫ

Следующий шаг при внедрении новой системы после получения этикетки штрих-кода – формирование базы данных всей существующей аппаратуры АТДП.

Для каждого прибора заполняется электронный паспорт (рис. 3). Данные о новой, поступающей от изготовителя аппаратуре списываются из поставляемого вместе с ней паспорта. Для аппаратуры, которая уже эксплуатируется длительное время, источником информации служит сама аппаратура с нанесенными на нее отметками завода-изготовителя и мастерских. Дополнительные сведения также берутся из журналов учета драгоценных металлов и замен аппаратуры на дистанциях СЦБ.

В момент создания электронного паспорта на аппаратуру наклеи-

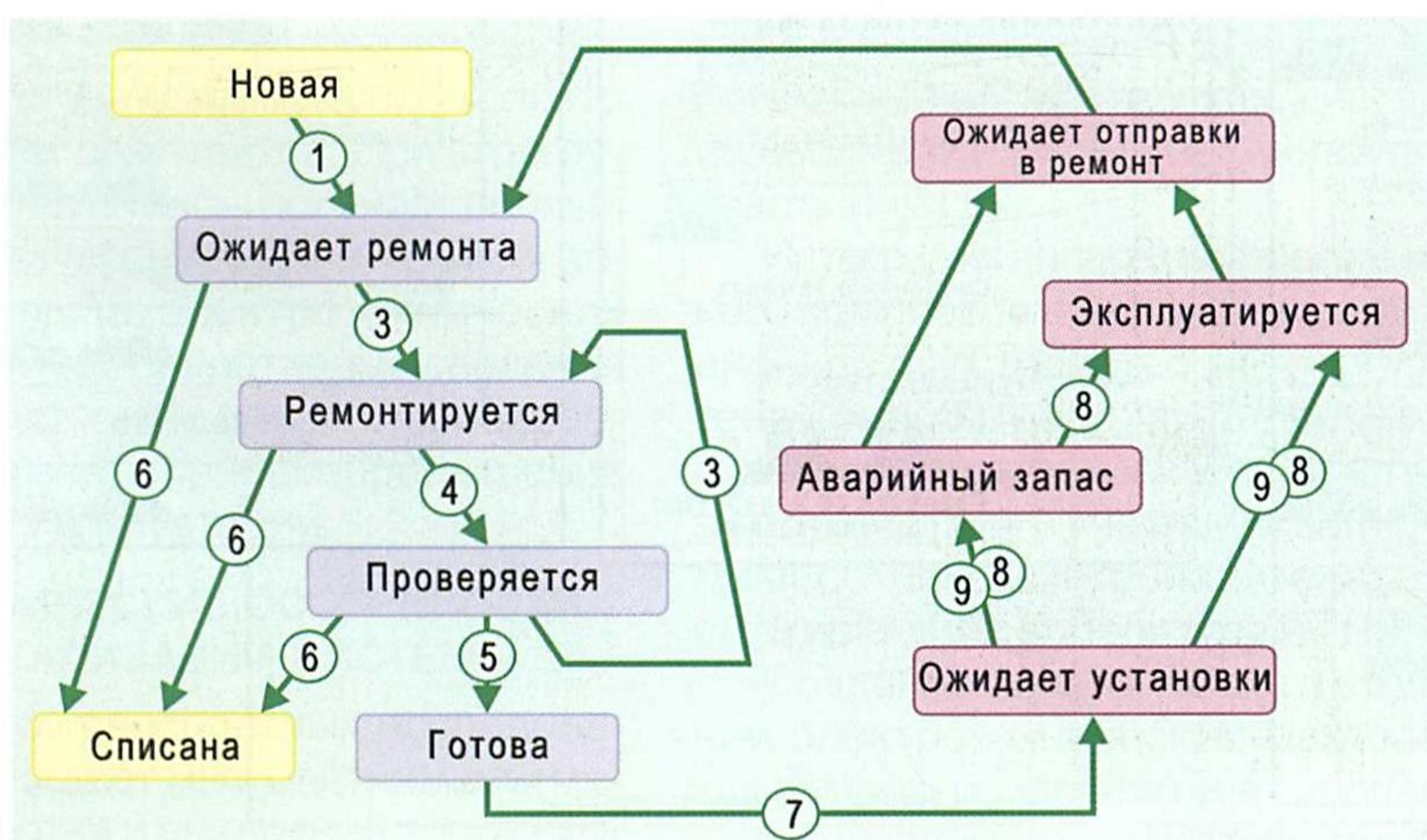


РИС. 4

вается этикетка с закрепленным за ней инвентарным номером.

Во время опытной эксплуатации АТДП паспортизация и маркировка аппаратуры штрих-кодом производятся только при первом прохождении ее через мастерские.

После внедрения системы в постоянную эксплуатацию к сети последовательно подключаются рабочие места электромехаников, и вся аппаратура, установленная на линейных участках СЦБ, на стативах, в силовых шкафах, путевых ящиках, также паспортизуется и маркируется.

Таким образом, разработанная технология полностью интегрирована в существующие бизнес-процессы электротехнических мастерских и службы.

БИЗНЕС-ПРОЦЕСС

■ В дальнейшем, в процессе работы системы формируются акты – электронные документы, отражающие любое изменение в состоянии и положении аппаратуры. Эта информация также хранится в электронном паспорте.

В АТДП используется технология электронного документооборота. Вся информация о перемещениях и установках аппаратуры вносится в базу данных с помощью

Акт замены аппаратуры №577/з от 11.05.2006

Подразделение: Станция Чкаловская

Точка	Аппаратура	Срок	Инв. номер	Зав. номер	Дата зам.	Установил	Прим.
1	2	3	4	5	6	7	8
Место установки: релейная							
122-20-4	РЭП1-1600	1.0	1110158660	21250	17.03.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
111-17-8	РЭП1-1600	1.0	1100019557	10326	13.03.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
112-17-2	РЭП1-1600	4.0	1100252444	36426	14.03.2010	Дугин М.Д.	ПЗ
112-17-6	РЭП1-1600	1.0	1110108949	13673	17.03.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
123-19-4	РЭП1-1600	1.0	11100336241	10402	14.03.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
133-17-7	РЭП1-1600	4.0	111010317485	10800	20.03.2010	Дугин М.Д.	ПЗ
113-17-6	РЭП1-1600	1.0	11000337976	26478	17.03.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
133-17-3	РЭП1-1600	1.0	11100301572	00929	14.03.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
114-20-7	РЭП1М-600	1.0	11100326180	17664	17.04.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
123-19-7	РЭП1М-600	1.0	11100523651	00775	21.04.2007	Дугин М.Д.	ПЗ
123-20-7	РЭП1М-600	1.0	11100333483	01498	17.04.2007	Дугин М.Д.	ПЗ

РИС. 5

актов, одновременно являющихся бумажными документами, которые могут быть напечатаны, подписаны и подшиты. Каждый вид акта определяет свой шаг бизнес-процесса (рис. 4). Любому электронному документу при формировании присваивается штрих-код, аналогичный штрих-коду аппаратуры, по которому его можно найти в базе данных. На бумажном носителе он располагается в левом верхнем углу (рис. 5).

Для полной автоматизации учета аппаратуры и корректности формирования базы данных каждый прибор должен находиться в одном из доступных состояний с указанием места фактического закрепления, что соответствует жизненному циклу аппаратуры.

Благодаря автоматизации контроля всего цикла прохождения

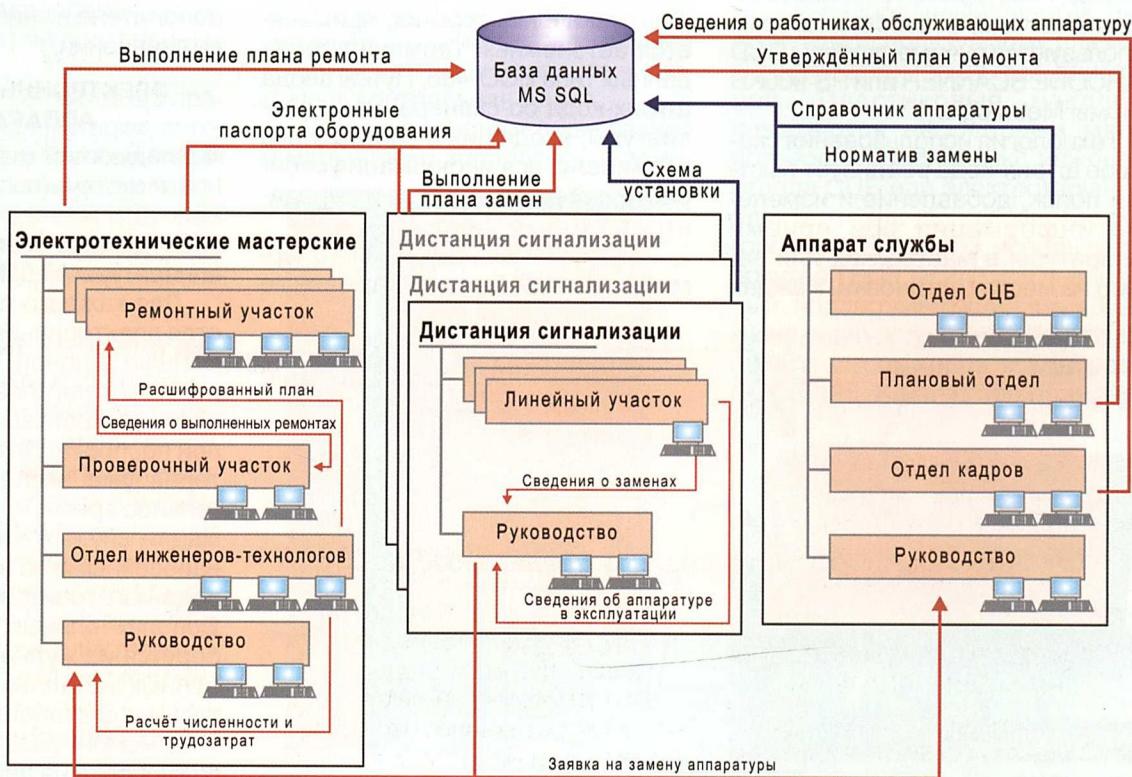


РИС. 6

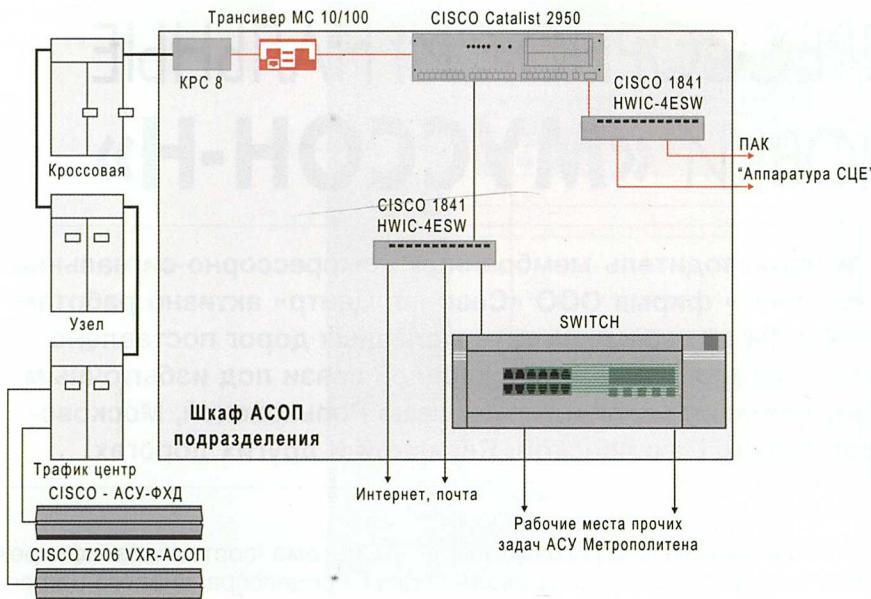


РИС. 7

аппаратуры в мастерских и на дистанциях СЦБ в данном проекте разработана и внедрена автоматизированная система планирования замены и ремонта аппаратуры.

С помощью модуля «Планирование ремонта» составляются годовые, квартальные и месячные планы ремонта и проверки аппаратуры, определяется потребность в материальных ресурсах, планируются трудозатраты.

Модули учета и планирования ремонта в электротехнических мастерских регистрируют ремонт аппаратуры в счет текущего плана дистанции в реальном режиме времени. С их помощью оперативно контролируется выполнение месячного, квартального и годового графиков ремонтов в мастерских, передача аппаратуры на дистанции СЦБ.

Используя информацию, хранящуюся в базе данных ПАК «Аппаратура СЦБ», пользователи системы могут получать широкий спектр отчетных документов. При этом руководство службы получает полный статистический анализ наличия аппаратуры в электротехнических мастерских, оперативные сведения о ее состоянии на местах закрепления с выявлением превышения сроков эксплуатации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ

■ Центр транспортных исследований обладает многолетним опытом разработки и внедрения программ-

ного обеспечения в различных подразделениях Московского метрополитена. АТДП может функционировать как независимый программный комплекс и как составляющая единого информационного пространства (рис. 6).

Пользователи системы в соответствии с должностными обязанностями получают необходимую информацию. Их рабочие места, в зависимости от выбранной технологии внедрения и эксплуатируемых программных продуктов, имеют разную техническую оснащенность и набор доступного функционала.

Хранение данных системы организовано в технологии клиент-сервер (MS SQL) в рамках созданного ЦТИ единого информационного пространства службы. Клиентская часть системы установлена во всех отделах и подразделениях службы, связанных с ремонтом и эксплуатацией аппаратуры АТДП: в электротехнических мастерских, дистанциях сигнализации, на линейных участках СЦБ.

Интеграция аппаратно-программного комплекса в единое информационное пространство метрополитена (рис. 7) реализует доступ к функционалу модулей и подсистем в соответствии с учетными записями работников метрополитена, обслуживающих аппаратуру АТДП.

Создание локальной сети в здании электротехнических мастерских автоматизировало учет процесса прохождения аппаратуры через

это подразделение. Сроки и качество выполнения ремонтов теперь легко контролируются, а сведения о работе стали «прозрачными» и доступными руководству службы.

Последовательное включение в локальную сеть рабочих мест электромехаников линейных участков СЦБ ускорило создание полной базы данных оборудования. Контроль за технологическим циклом замены аппаратуры на местах установки полностью автоматизирован. На сегодняшний день в штатном режиме функционируют 12 линейных участков пяти дистанций сигнализации. Все они оборудованы комплектами технических средств АРМа электромеханика. К концу 2006 г. планируется завершение прокладки линий связи и включение АРМов в единую сеть службы.

Технология паспортизации аппаратуры, лежащая в основе комплексной системы, получила свидетельство об официальной регистрации программ и баз данных. Авторская разработка и открытая архитектура аппаратного комплекса АТДП позволяют подключать к системе последние разработки в области современной мобильной вычислительной техники (контроллеры, КПК) и использовать ее для аналогичных внедрений в других службах метрополитена.

В качестве продолжения ПАК «Аппаратура СЦБ» на Московском метрополитене внедряется новая разработка Центра транспортных исследований «Контроль доступа к стрелочным приводам». Автономный контроллер в комплекте с магнитным замком устанавливается на крыше стрелочного электропривода. Идентификация сотрудника и проверка возможности доступа к оборудованию происходят с помощью бесконтактной пластиковой карты (БСК). Информация о времени доступа и реквизиты оборудования накапливаются на БСК и передаются в общую базу данных при выходе из тоннеля. Для этого используются контроллер зоны либо считыватель БСК и специальное программное обеспечение, установленное в комнатах электромехаников на линейных участках СЦБ. Внедрение автоматизированной системы «Контроль доступа к стрелочным приводам» позволит получать оперативную информацию о выполнении работ на удаленных объектах.



А.С.ЛУКЬЯНОВ,
генеральный директор
ООО «Севинал Центр»

КОМПРЕССОРНО-СИГНАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ «МУССОН-Н»

Разработчик и производитель мембранных компрессорно-сигнальных установок «Муссон-Н» фирма ООО «Севинал Центр» активно работает на рынке с 2000 г. За это время на сеть железных дорог поставлено более 500 установок для содержания кабелей связи под избыточным давлением. Они успешно эксплуатируются на Горьковской, Московской, Дальневосточной, Сахалинской, Северной и других дорогах.

■ ООО «Севинал Центр» уделяет большое внимание повышению качества и надежности выпускаемой продукции, совершенствованию ее технических возможностей и эксплуатационных характеристик. При этом следует отметить совместную с ООО «НПЛ «Пульсар» разработку и опытное внедрение на Горьковской дороге автоматизированной системы мониторинга компрессорно-сигнальных установок и состояния кабелей связи.

Система мониторинга позволяет контролировать рабочие параметры установки «Муссон-Н» и других компрессорно-сигнальных установок на месте их эксплуатации, а также обеспечивает передачу информации в режиме реального времени на удаленный компьютер администратора сети технологической связи РЦС.

В базовом варианте контролируются следующие параметры: давление осущененной газовой смеси, подаваемой в кабели, и давление в каждом из них; общий расход осущененной газовой смеси и индивидуальный – в каждом кабеле; температура и влажность осущененной газовой смеси; количество включений компрессора; аварийное принудительное отключение компрессора и пропадание напряжения питания.

Возможно подключение дополнительных датчиков или специальных устройств для контроля и управления параметрами, интересующими заказчика.

В случае выхода значения контролируемого параметра за установленные пределы система выдает сигнал «Авария». Пороговые значения срабатывания сигнализации

можно закладывать в программное обеспечение системы или устанавливать с компьютера АРМа администратора сети.

Автоматизированная система мониторинга дает возможность следить за динамикой изменения контролируемых параметров во времени, что позволяет своевременно принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций.

Все электронные платы и датчики системы смонтированы в стандартном корпусе размером 430x225x130 мм, благодаря чему блок мониторинга можно размещать в приборных стойках или в другом удобном для потребителя месте. Все контролируемые параметры выводятся в графической и цифровой форме на экран жидкокристаллического монитора, расположенного на лицевой панели блока мониторинга и управления. В целях повышения надежности и универсальности использования электронная система вывода информации продублирована средствами визуального контроля и ручного управления.



Блок осушки и управления установки Муссон-Н

Система состоит из четырех плат: процессора, аналого-цифрового преобразователя (АЦП), контроля работы компрессора и преобразователя интерфейсов.

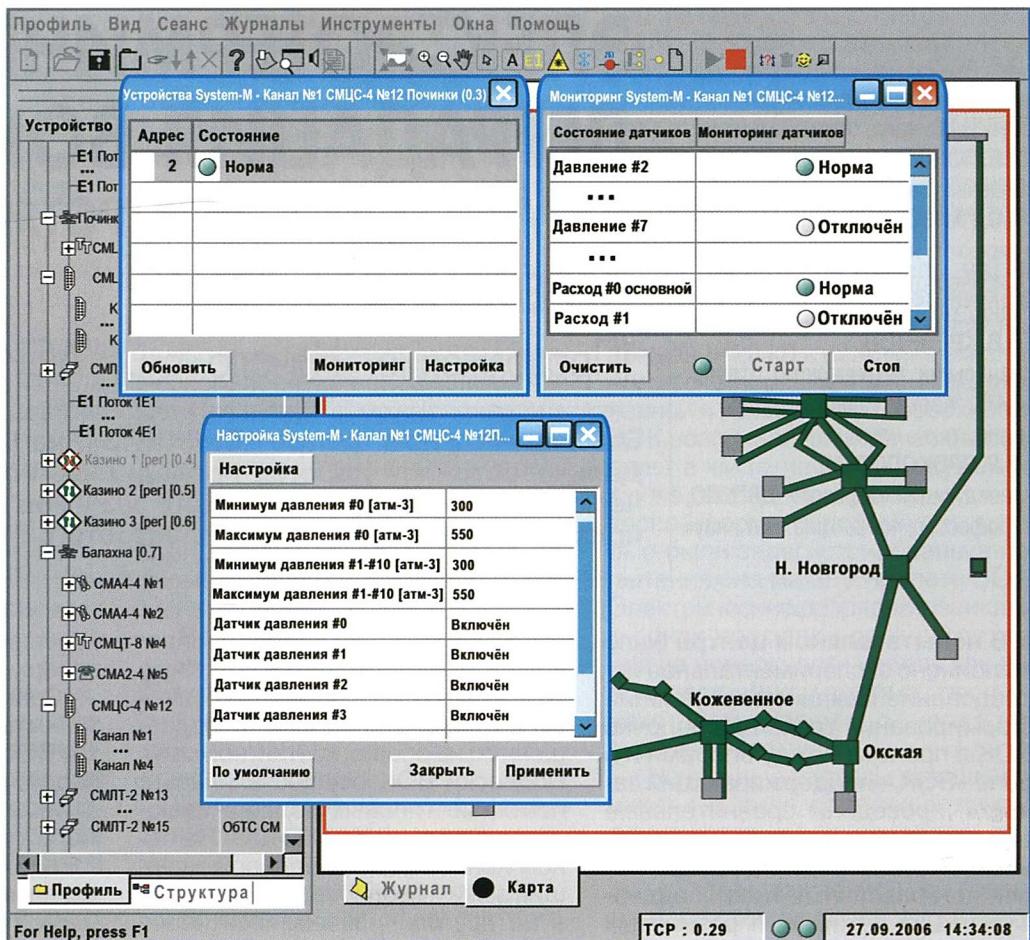
Плата процессора имеет монохромный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с разрешением 240x128 точек на дюйм, куда выводится информация о величине давления, расходе газовой смеси, температуре, влажности, номере устройства, режиме работы компрессора (вкл./выкл.). Кроме того, размещено два восьмиразрядных двухпозиционных мини-переключателя, один из которых используется для установки адреса устройства, другой – для задания различных режимов работы системы.

В функции процессора входит: прием оцифрованных значений измерений датчиков, подключенных к плате АЦП, и вывод их на ЖКИ, а также передача результатов измерения по CAN интерфейсу на преобразователь интерфейсов. Последний через интерфейс RS-232 передает их в сеть СПД и далее на АРМ администратора сети.

Выбор CAN интерфейса обусловлен его высокой помехозащищенностью, благодаря чему обеспечивается возможность отнесения системы мониторинга на расстояние до 1 км от установки «Муссон» при



Блок мониторинга установки



Диалоговое окно АРМ ЦСПД с вкладками системы мониторинга компрессорно-сигнальных установок

скорости передачи 128 Кбит/с. При уменьшении расстояния скорость передачи возрастает до 1 Мбит/с.

Плата АЦП предназначена для «снятия» аналогового сигнала с датчиков, его оцифровки и передачи процессору. К плате АЦП возможно подключить 10 датчиков расхода газа 0–1 л/мин, один – 0–10 л/мин, 11 датчиков давления до 2 атм., по одному – влажности и температуры.

Плата контроля работы компрессора определяет режим его работы (включение/выключение). При необходимости под управлением процессора она может включать и выключать компрессор.

Эта плата находится в блоке компрессора, где располагается и источник питания +15 В (AC-DC), получаемое преобразованием напряжения сети 220 В.

Сбор и передача информации от блоков мониторинга установок «Муссон-Н» на АРМ администратора сети осуществляется по существующей сети мультиплексоров СМК-30 или любым другим каналам связи.

Для мониторинга удаленных компрессорных установок в масштабе

реального времени, а также изменения настроек интерфейсной платы применяется программа ООО «НПЛ «Пульсар». Для непосредственного подключения АРМа администратора к СМК-30 помимо интерфейса RS-232 могут использоваться другие типы цифровых интерфейсов: SDH уровня STM1/STM4, E1, xDSL, Ethernet, RS-485, RS-422, V.35 и др.

Следует отметить, что АРМ имеет возможность индивидуальной настройки каждой из подключенных компрессорных установок. При этом неиспользуемые датчики могут быть отключены и убраны из текущего отображения. АРМ поддерживает мониторинг всех установленных датчиков, включая тепловые, влажности, давления, расхода газовой смеси и др. Их состояние отображается двумя способами: цифровыми значениями и цветовой индикацией. При

нормальной работе на индикаторе горит зеленый цвет, в случае аварии – красный. Кроме того, задействована звуковая сигнализация оповещения об аварии.

К одному блоку мониторинга может быть подключено до 255 установок, каждой из которых присваивается индивидуальный номер. Взаимодействие между установками и мультиплексорами СМК-30 осуществляется через стандартный модуль СМЦС-4 мультиплексора. Возможно одновременное отображение на дисплее АРМ администратора сети подробного состояния нескольких компрессоров.

Работа системы мониторинга компрессорно-сигнальных установок «Муссон-Н» была продемонстрирована на сетевой школе в Нижнем Новгороде в сентябре 2006 г. и получила одобрение специалистов.

ООО «Севинал Центр»
117545, г. Москва,
Днепропетровский проезд, 4а
Тел./факс: (495)747-06-90
E-mail: Sevinal@land.ru

Э.Е. АСС,
ведущий научный сотрудник
ВНИИАС, канд. техн. наук
Л.Е. ПОПОВ,
главный специалист ЗАО «ТТК»
А.С. ГАЙВОРОНСКИЙ,
директор испытательного центра
Сибэнерготест АО "СибНИИЭ",
канд. техн. наук
В.В. КРЕЧЕТОВ,
начальник технического отдела
ЗАО "КавказТранстелеком",
канд. техн. наук
М.Р. ПРОКОПОВИЧ,
заведующий кафедрой ДВГУПС,
профессор, канд. физ.-мат. наук

ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ВОК НА УЧАСТКАХ С ЭЛЕКТРОТЯГОЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(Продолжение. Начало см. "АСИ", 2006, № 10)

В испытательном центре «СибНИИЭ», на Северо-Кавказской и Дальневосточной дорогах проводились испытания диэлектрических ВОК и поддерживающих зажимов различных типов, применяемых на участках с электротягой переменного тока.

В испытательном центре было выполнено экспериментальное исследование механизма и условий формирования трека на оболочке ВОК в пролете между опорами и в зоне «ВОК – поддерживающий зажим», проведены сравнительные ресурсные испытания трекинг-эрзационной стойкости ВОК разных марок при различных типах поддерживающих зажимов и резиновых вставок, экспериментально исследован механизм и условия формирования трека на оболочке при подвеске ВОК с помощью изоляторов.

Испытывались поддерживающие зажимы различных фирм-производителей типов ЗП-14, ЗП-С, ЗПМ-14, ЗП-11, ПСО-14, а также ВОК марок ОКМС-А, А-Д(Т) 2Yx16E9 фирмы Siemens, ОКМС-ПТА (с противотрекинговой оболочкой).

Экспериментальные исследования механизма формирования трека на оболочке проводились на макете пролета подвески ВОК между опорами контактной сети длиной 20 м. Макет пролета и эскиз подвески приведены на рис. 1. Макет

состоял из участка кабеля 2 и провода 1, имитирующего контактную сеть и линию «два провода – рельс» (ДПР) напряжением 27,5 кВ, подвешенную на опорах контактной сети. Подвеска ВОК осуществлялась с помощью типовых поддерживающих зажимов ЗП-14 и НСО. На одном конце пролета поддерживающий зажим изолировался от земли, а на другом – заземлялся через шунт для измерения тока.

Загрязнение оболочки по всей длине ВОК производилось водной суспензией каолина с добавлением поваренной соли из расчета: 250 г каолина, 1,5 г соли на 1 л воды. Суспензия распылялась пульверизатором до насыщения слоя загрязнения, его сопротивление на участке кабеля контролировалось мегаомметром.

Параметры испытаний, принятые на основании расчетов и результатов натурных измерений, приведены в табл. 1. В процессе приложения напряжения регистрировался ток, протекающий по оболочке ВОК, а также характер и места возник-

новения электрических разрядов на поверхности кабеля.

Сравнительные ресурсные испытания трекинг-эрзационной стойкости ВОК с различными типами поддерживающих зажимов проводились на отрезках кабелей в камере тумана с рабочим объемом: 2,5x2,5x3,5 м, оснащенной двумя вводами высокого напряжения. Камера тумана и схема испытаний показана на рис. 2. На схеме испытаний обозначены: 1 – ВОК; 2 – поддерживающие зажимы; 3 – изолятор ЛК 70/35; 4 – изолятор ЛК 70/10. Длина рабочего участка кабеля, т. е. расстояние между зажимами, составляла 40 см.

Испытуемые образцы загрязнялись так же, как при испытании ВОК в пролете. На рис. 3 приведена электрическая схема испытаний, где приняты следующие обозначения: X1 – регулятор напряжения; X2 – испытательный трансформатор; С – разделительная емкость. Один из поддерживающих зажимов подключался к источнику высокого напряжения через разделительную

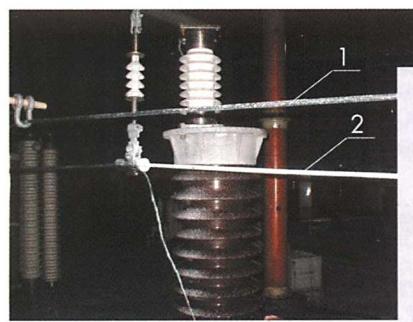


РИС. 1

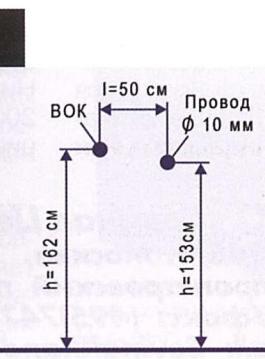


Таблица 1

Параметр испытаний	Значение параметра
Испытательное напряжение, кВ	60
Частичная емкость между проводом и ВОК, пФ/м	3,3
Емкость ВОК относительно земли, пФ/м	7,3
Наведенное напряжение на ВОК, кВ	18,7
Погонное сопротивление слоя загрязнения оболочки ВОК, МОм/м	2–3
Ток, протекающий по слою загрязнения ВОК (у зажима), мА	1,3

емкость, а другой заземлялся. В рассечку заземляющего проводника включался шунт 1 кОм для измерения тока. Параметры испытаний приведены в табл. 2.

Кабель выдерживался при переменном испытательном напряжении без дополнительного увлажнения до образования зоны подсушки и начала разрядов в виде частичных дужек на его поверхности. После прекращения разрядов в виде частичных дужек и перехода их в стримерную (искровую) форму кабель на участке зоны подсушки повторно увлажняли, что приводило к возобновлению разрядов в виде частичных дужек. Таким образом, поддерживался режим испытаний, при котором обеспечивался квазистационарный процесс горения разрядов на кабеле в виде частичных дужек, чередующихся с разрядами в стримерной форме.

Кабель выдерживался при испытательном напряжении до появления критических повреждений защищенной оболочки. Критическими повреждениями считались образование трека (проводящего следа) на поверхности оболочки длиной более 5 см и/или эрозия материала оболочки на глубину более 2 мм.

Ток по слою загрязнения контролировался по цифровому осциллографу. С использованием прибора ночного видения производилась фотосъемка разрядов, возникающих на поверхности кабеля.

Экспериментальные исследования механизма формирования трека на оболочке ВОК при подвеске ВОК с помощью изоляторов проводились на отрезках кабелей в камере тумана. Для этого поддерживаю-

щий зажим, в котором закреплялся кабель со стороны «земли», крепился к несущим заземленным конструкциям через изолятор. Использовался стандартный полимерный изолятор ЛК 70/10 в защитной оболочке из кремний-органической резины с длиной пути утечки изоляции 30 см. Испытания проводились как при сухом и чистом, так и при загрязненном изоляторе.

Как установлено в результате испытаний, воздействие электрического поля проводов контактной сети и линии ДПР может приводить к возникновению электрических разрядов на загрязненной и увлажненной оболочке ВОК в виде частичных дужек, а также разрядов в стримерной и искровой форме, которые приводят к образованию трека на оболочке кабеля.

Возможность возникновения разрядов на оболочке ВОК в условиях загрязнения и увлажнения подтверждается результатами испытаний на макете пролета «ВОК – контактная сеть».

Вид разрядов, характер повреждений, осциллограммы напряжений и токов, протекающих по поверхности кабеля, показаны на рис. 4.

В исходном состоянии ток по кабелю и какие-либо разряды на оболочке и в месте сопряжения кабеля с зажимом отсутствуют. При загрязнении и увлажнении ВОК по нему протекает электрический ток, обусловленный частичной емкостью между проводом и кабелем, величина которого пропорциональна напряжению на проводе и зависит от сопротивления слоя загрязнения. Результаты эксперимента хорошо согласуются с расчетными оценками.

При подсушке слоя загрязнения в зоне подсушки возникают электрические разряды в виде частичных дужек, которые затем переходят в стримерную и искровую форму. При зажигании разрядов наблюдаются характерные броски тока, обусловленные перезарядкой емкостей.

При испытании кабеля марки ОКМС-А с типовым зажимом ЗПМ-14 в камере тумана при напряжении 20 кВ и величине емкостного тока порядка 4 мА на загрязненной и увлажненной поверхности ВОК возникали электрические разряды в виде частичных дужек, а также разряды в стримерной и искровой форме, подобные тем, которые были зарегистрированы в испытаниях на макете пролета ВОК. Электрические разряды возникали в зонах подсушки слоя загрязнения на поверхности кабеля как непосредственно у зажима, так и на некотором удалении от него в нескольких местах.

Начальные разряды всегда возникали в виде частичных дужек, длина которых варьировалась от 5 до 50 мм. Их зажигание происходило в каждый полупериод при подъеме напряжения и сопровождалось бросками тока с амплитудой до 40–60 мА и длительностью порядка 100 мкс. Параметры импульсов тока зависели от величины напряжения, при котором происходило перекрытие зоны подсушки, а также от величины разделительной емкости и сопротивления слоя загрязнения кабеля.

Из-за интенсивного энерговыделения в процессе горения частичных дужек зона подсушки быстро

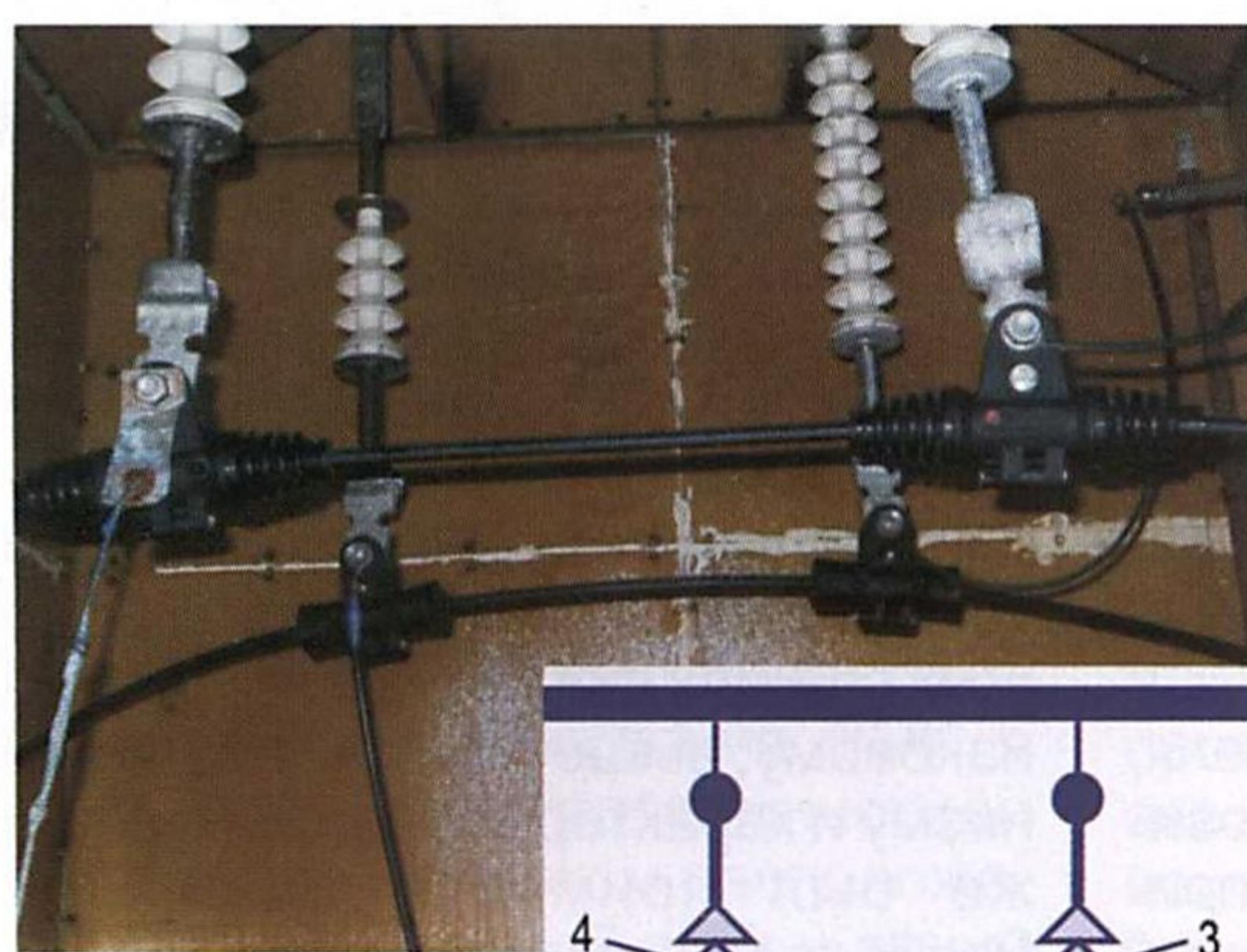


РИС. 2

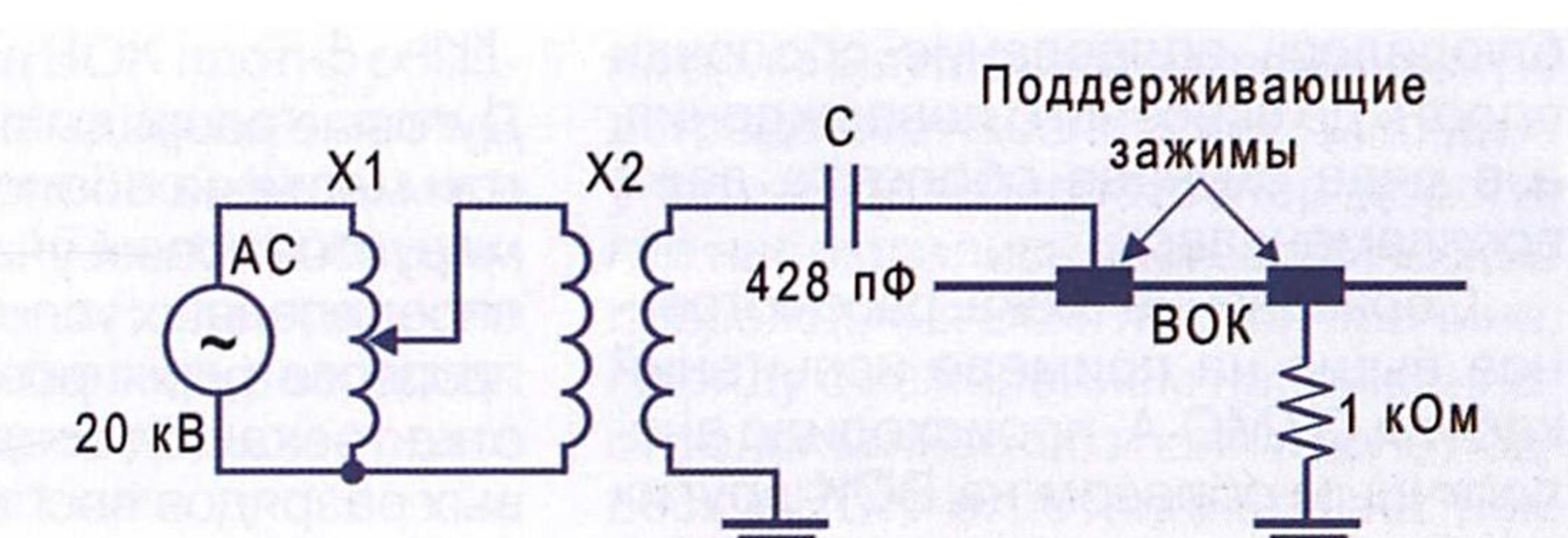


РИС.3

Таблица 2

Параметр испытаний	Значение
Испытательное напряжение, кВ	20
Разделительная емкость, пФ	428
Погонное сопротивление слоя загрязнения, кОм/м	450–750

расширялась. При этом длина дужек возрастала, а амплитуда импульсов тока снижалась до 5–15 мА. Разряды в виде частичных дужек наблюдались, как правило, в течение 1–2 мин, после чего прекращались, и разряд переходил в стримерную и искровую форму. Вид разряда и характер тока при этом существенно менялись. Амплитуда импульсов тока не превышала 2 мА и сопровождающий ток отсутствовал. В таком виде (при отсутствии увлажнения) разряды могут гореть в течение длительного времени (час и более), не вызывая критических повреждений оболочки.

Образование трека на оболочке кабеля обусловлено воздействием преимущественно частичных дужек и зависит от их параметров (главным образом по току). Как показали испытания, при отмеченных выше параметрах импульсного и сопровождающего тока начальный участок трека может образоваться в течение нескольких минут. С образованием трека характер дальнейших процессов меняется. На месте образования трека разряды отсутствуют. Однако на концах трека формируются локальные зоны подсушки размером 5–10 мм и там возникают разряды в виде частичных дужек, которые горят непрерывно. Броски тока при этом отсутствуют и форма тока близка к синусоидальной. Непрерывное горение частичных дужек в локальных зонах подсушки на концах трека приводит к дальнейшему быстрому прорастанию трека. При тех параметрах по току и напряжению, которые обеспечивались при испытаниях, прорастание трека на кабеле типа ОКМС-А происходило со скоростью до 5–6 см/мин. Наблюдалось оплавление оболочки вплоть до сквозного повреждения, а в ряде случаев оболочка даже воспламенялась.

Образование трека, рассмотренное выше на примере испытаний кабеля ОКМС-А, происходило аналогичным образом на ВОК других марок. Вместе с тем имеется ряд отличий, наиболее существенные из которых относятся к кабелям марки ОКМС-ПТА. На кабеле ОКМС-ПТА (12 кВ), рассчитанном на потенциал в месте подвеса 12 кВ, формирование трека происходит значительно медленнее и с меньшей эрозией материала оболочки, нежели на кабеле марки А-Д(Т) 2Yx16E9 фирмы Siemens или же

ОКМС-А. На кабеле марки ОКМС-ПТА при потенциале в точке подвеса 25 кВ на месте начальных дуговых разрядов формируется участок трека с незначительной эрозией материала. Однако последующие процессы в этом месте прекращаются, т. е. трек дальше не растет.

ОКМС-А. При этом кабель марки А-Д(Т) 2Yx16E9 подвергается значительно большей эрозии при образовании трека, нежели кабель марки ОКМС-А. Наиболее стойким к образованию трека является кабель ОКМС-ПТА (25 кВ). Кабель марки ОКМС-ПТА (12 кВ) занимает

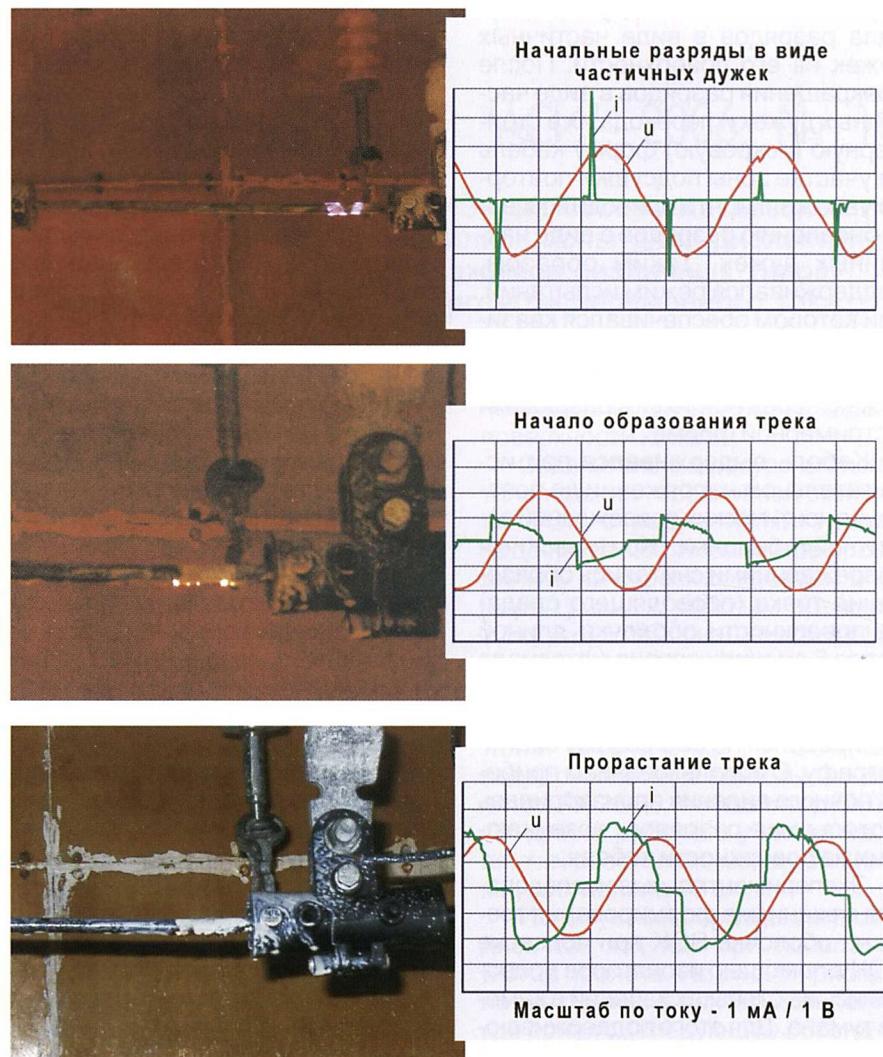


РИС. 4

Дуговые разряды возникают в другом месте на оболочке, и там формируется новый участок трека. При определенных условиях оболочки в процессе формирования нового участка трека под воздействием дуговых разрядов воспламеняется.

При сравнительных ресурсных испытаниях ВОК разных марок в качестве обобщенного показателя, характеризующего трекинг-эрэзационную стойкость, принималось приведенное время от начала разрядов до образования критических повреждений. Испытания показали, что наименее стойкими по отношению к образованию трека являются кабели марок А-Д(Т) 2Yx16E9 и

ет промежуточное положение.

Критические повреждения оболочки (образование трека, эрозия) были зафиксированы при испытании ВОК со всеми типами зажимов и резиновых вставок, имеющих различные сопротивления растеканию тока (но не более 10 МОм). Трек во всех случаях формировался по одному механизму и характер повреждений также был примерно одинаков. Разброс времени до образования критических повреждений при испытании ВОК с различными типами зажимов также был примерно одинаков. Это обусловлено случайными процессами горения разрядов, а

также различиями в повторном увлажнении в разных опытах.

Испытания показали необходимость применения ВОК с повышенной трекинг-эррозионной стойкостью (например, типа ОКМС-ПТА(25) или им подобных). При этом расположение кабеля по отношению к про-

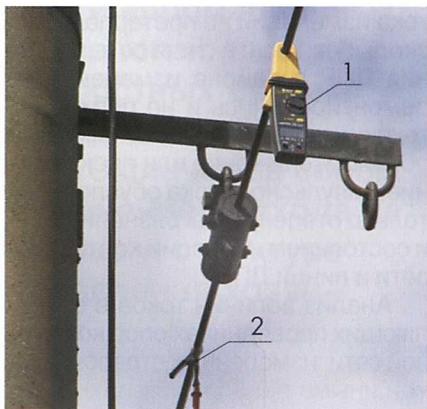


РИС. 5

водам контактной сети и линии ДПР должно выбираться таким образом, чтобы наведенный потенциал на ВОК не превышал 10 кВ.

При ремонтах и реконструкции ВОЛП с кабелями марок ОКМС-А и А-Д(Т) 2Yx16E9 и им подобных, поврежденных в результате ЭТД, если место подвески не меняется, целесообразно подвешивать ВОК на изоляторах – подвесных (фарфоровых, стеклянных или полимерных), стержневых полимерных в защитной оболочке из кремний-органической резины и др.

Электрическое сопротивление резиновых вставок поддерживающих зажимов не должно превышать 10 МОм, в противном случае интенсифицируются процессы образования дугового разряда в зоне «ВОК – поддерживающий зажим».

На опытных полигонах Северо-Кавказской дороги проверялись результаты теоретических и экспериментальных исследований и испытаний.

Для использования в качестве полигонов были выбраны однопутные и двухпутные участки железной дороги, на которых ранее фиксировались повреждения ВОК в результате электротермической деградации. При этом расположение опор контактной сети и линий ДПР позволяло проводить испытания при различных вариантах размещения ВОК на опорах по отношению к проводам контактной сети и линий ДПР.

На полигонах была выполнена подвеска ВОК различных марок с применением разных типов поддерживающих зажимов (ЗП, ЗПМ, ПСО и др.) и испытывались методы предотвращения электротермической деградации ВОК с заземлением поддерживающих зажимов или их изоляцией от опоры, например с применением изоляторов, а также с экранированием ВОК.

Проводились необходимые проверки и измерения как действующих ВОК, так и вновь подвешенных ВОК при различных вариантах высоты подвески ВОК и их удаленности от опоры, исследовалось влияние повреждения оболочки ВОК на процессы электротермической деградации его конструктивных элементов.

На полигонах измерялись: напряжение, наводимое на ВОК; переменный ток, протекающий по наружной оболочке ВОК; переходное сопротивление между ВОК и поддерживающим зажимом, между поддерживающим зажимом и заземлением опоры контактной сети, между оболочками ВОК, расположенными по разные стороны зажима; сопротивление оболочки ВОК; напряженности электрического поля контактной сети и линии ДПР у опоры и в середине пролета; температура и влажность воздуха.

В зависимости от измеряемой величины измерения производились: при снятом напряжении в контактной сети и линии ДПР; при наличии напряжения в контактной сети и снятом в линии ДПР; при наличии напряжения в линии ДПР и снятом в контактной сети; при наличии напряжения в контактной сети и линии ДПР.

В месте подключения измерительного прибора ВОК плотно обматывался одним или двумя слоями медной фольги шириной 40–50 мм и толщиной 0,1–0,15 мм без повреждения загрязненной поверхности ВОК. По краям фольга закреплялась бандажами из медной проволоки диаметром 1 мм.

Подключение измерительных проводов к ВОК и заземляющему проводнику или поддерживающему зажиму производилось с использованием специальных зажимов с рабочей частью типа «струбцина» или «крокодил» с захватом (раскрытием) не менее 20 мм.

К губкам зажимов припаивались отрезки медной фольги толщиной 0,1–0,15 мм длиной 40 мм и шириной

18–20 мм с обеспечением плотного контакта с поверхностью ВОК.

Поверхность заземляющего проводника или поддерживающего зажима в месте подключения зачищалась до металлического блеска.

На рис. 5 показана установка на ВОК клемм 1 для измерения тока и зажима 2 для подключения вольтметра.

При измерениях использовались: токовые клещи VCenter 235, Аппа 30R и Center 223; вольтметр С-95; мегаомметр М1001 на 500 В; измеритель напряженности электрического поля ПЗ-1. Показания измерительных клемм и вольтметров, размещаемых вблизи проводов, находящихся под напряжением, снимались с помощью бинокля.

Результаты измерений и проверок, выполненных на полигонах, способствовали разработке решений по предотвращению электротермической деградации ВОК.

На Дальневосточной дороге в процессе исследований установлена возможность возникновения электротермической деградации ВОК в результате воздействия токов утечки контактной сети, линии ДПР или линий электропередачи, подвешенных на опорах контактной сети.

Указанное воздействие обусловлено совпадением ряда факторов: повреждением заземляющего устройства, например при производстве путевых работ, или несоответствием его сопротивления норме, одновременным низким сопротивлением току растекания смежной опоры, повреждением высоковольтной изоляции, не приводящим к срабатыванию релейной защиты.

Экспериментальное исследование токов утечки контактной сети и их влияния на электротермическую деградацию кабеля проводилось на участке Дальневосточной дороги, где наблюдались систематические повреждения ВОК по этой причине. Наряду с измерением напряженности электрического поля в зоне подвески ВОК и потенциала на нем измерялся ток в заземляющем проводнике опоры. Измерение выполнялось одновременно цифровыми измерительными клеммами типа CENTER 235 (ИК) и стрелочным миллиамперметром переменного тока типа Ц4311.

При использовании измерительных клемм заземляющий проводник обхватывался губками клемм. Если в цепи заземления находился

искровой промежуток, его шунтировали. Измерение тока стрелочным миллиамперметром осуществлялось его включением между отсоединенным от рельса заземляющим проводником и рельсом. При наличии в цепи заземления опоры искрового промежутка миллиамперметр подключался к его выводам.

Токи утечки измеряли непосредственно после повреждения и ремонта кабеля. На одном участке повреждения в зоне проведения ремонта пути не было заземлено подряд 5 опор, на другом – на трех опорах миллиамперметром был измерен аномально большой (до 400 мА) импульсный ток в заземляющем проводнике. Длительность импульсов тока была около 0,5 с. Импульсы повторялись примерно через 1 с. Ток такой величины нельзя объяснить емкостной связью между ВОК и токонесущими проводами, так как емкостной ток стабилен. Единственным объяснением этого явления мог быть пробой изоляторов контактной сети. Данное предположение нашло подтверждение при дальнейших измерениях, выполненных на этом участке после замены вышедшего из строя ВОК на всей строительной длине. Все измерения проводились при наличии напряжения в контактной сети и линии ДПР.

Ток, протекающий по загрязненному и увлажненному ВОК, может увеличиться при пробое загрязненного изолятора токонесущего провода.

При электрическом разряде может произойти процесс самоочищения изолятора. Однако этот процесс идет не всегда и продолжительность самоочищения изолятора различная. Если опора, на которой произошел пробой изолятора, заземлена, то ток разряда протекает по заземляющему проводнику без каких-либо последствий для ВОК. При отсутствии заземления опоры ток разряда потечет по поверхности ВОК до ближайшего заземления. Дополнительным условием протекания тока по ВОК является, как и в случае с емкостными токами, его проводимость, обусловленная увлажненным загрязнением.

Таким образом, условием повышения надежности работы ВОК на этом участке явилось бы заземление опор, на которых он подвешен, и вместе с ними самого кабеля.

В силу разброса напряжений пробоя искровых промежутков многие из них выдерживают напряжение 2 кВ и более. Наличие такого напряжения может отрицательно сказаться на работе ВОК. В этом случае заземление кронштейна с ВОК было бы целесообразно про-

изводить отдельным заземляющим проводником, изолированным от опоры и ее заземляющего проводника и соединенным с заземляющим проводником опоры ниже искрового промежутка.

При сравнении токов утечки заземления опор до и после замены ВОК учитывалось, что источники тока изменений не претерпели, поскольку ни контактная сеть, ни линия ДПР в районе измерений не ремонтировались и не проходили технического обслуживания. Таким образом, снижение или прекращение импульсного тока обусловлено только степенью загрязнения ВОК и состоянием изоляции контактной сети и линии ДПР.

Анализ величин токов в заземляющих проводниках опор контактной сети, измеренных стрелочными или иными приборами, имеющими электростатическую и магнитную защиту, наряду с измерением тока, протекающего по кабелю, может быть использован для контроля состояния загрязнения ВОК.

Как показали измерения, проведенные через сутки после прохождения дождя на восстановленных после аварий участках, ток в заземляющем проводнике опоры при незагрязненном ВОК составлял 0,3 мА, что было в 3–20 раз меньше, чем при загрязненном.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАГРАДЫ И ЗВАНИЯ

За достигнутые трудовые успехи и многолетнюю добросовестную работу Указом Президента Российской Федерации награждены:

Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени

МАЙОРОВ ВИКТОР МИХАЙЛОВИЧ – старший электромеханик Орловско-Курской дистанции сигнализации и связи Московской дороги.

МОЛОДЦОВ ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ – начальник участка производства Петрозаводской дистанции сигнализации и связи Октябрьской дороги.

СЫЧЕВ ВАЛЕРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ – старший электромеханик Тюменской дистанции сигнализации и связи Свердловской дороги.

ШЕШОКИН ВЛАДИМИР ПАВЛОВИЧ – начальник производственного участка Дорожной дистанции связи Горьковской дороги.

За заслуги в области транспорта и многолетний добросовестный труд Указом Президента Российской Федерации присвоено почетное звание

«Заслуженный работник транспорта Российской Федерации»

ШАПОВАЛОВЮРИЮ ИВАНОВИЧУ – старшему электромеханику Уссурийской дистанции сигнализации, связи и вычислительной техники Владивостокского отделения Дальневосточной дороги.

За заслуги в области связи и многолетний добросовестный труд Указом Президента Российской Федерации присвоено почетное звание:

«Заслуженный работник связи Российской Федерации»

КУЗНЕЦОВОЙ ГАЛИНЕ НИКОЛАЕВНЕ – старшему электромеханику связи Волгоградской узловой дистанции связи Приволжской дороги.

ЛЕСКИНУ АНАТОЛИЮ АНТОНОВИЧУ – старшему электромеханику связи Котельниковской дистанции сигнализации, связи и вычислительной техники Приволжской дороги.

ЛИНИНУ АНАТОЛИЮ БОРИСОВИЧУ – начальнику производственного участка Дорожной дистанции связи Горьковской дороги.

Поздравляем с высокой наградой!

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОБСЛУЖИВАНИЮ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Внедрение современных информационных технологий, высокоскоростных систем передачи на базе ВОЛС влечет за собой изменение подхода не только к структуре управления хозяйством связи, но и к подбору, подготовке и расстановке кадров, методам и формам обслуживания и эксплуатации оборудования, организации управления сетями связи.



Об опыте работы связистов в современных условиях шла речь на сетевой школе «Система технического обслуживания цифровых сетей связи» в Нижнем Новгороде.

■ Руководитель совещания, заместитель начальника Департамента связи и вычислительной техники ОАО «РЖД» **В.А. Мишенин** изложил концепцию технического обслуживания и перспективы развития систем мониторинга и администрирования.

В зале заседания

ный и региональный. Первый представлен центром управления технологической сетью связи (ЦУ ТСС), организованным на базе ЦСС ОАО «РЖД». Второй – центрами технического управления (ЦТУ), созданными при дорожных дирекциях связи. Они взаимодействуют с орга-



низованными на базе региональных центров связи (РЦС) центрами технического обслуживания (ЦТО), которые представляют третий уровень управления. Центры технического обслуживания координируют работу ремонтно-восстановительных бригад (РВБ), размещенных через каждые 150–200 км.

Высококвалифицированные специалисты ЦУ ТСС, ЦТУ и ЦТО посредством аппаратных и программных средств единой системы мониторинга и администрирования (ЕСМА) могут в пределах своей зоны вести непрерывное наблюдение за функционированием сети связи, а ЦУ ТСС и осуществлять администрирование и конфигурирование систем, создавать резервные маршруты без выезда на место. Кроме того, диагностировать оборудование, определять его предотказные состояния, назначать действия по устранению «слабых» мест. При возникновении аварийной ситуации на трассе ремонтно-восстановительная бригада, снабженная всеми необходимыми техническими средствами и автотранспортом, быстро прибудет на место и устранит заранее определенное специалистами повреждение.

Создание ЕСМА сопряжено с рядом трудностей. Одна из них выз-

Современная, четко выстроенная технология обслуживания цифровых сетей является залогом обеспечения качества услуг технологической связи ОАО «РЖД», – заявил докладчик. Существовавшая до настоящего времени и достаточно эффективная для аналогового оборудования линейная структура обслуживания, при которой материальные и трудовые ресурсы рассредоточены по сети, не удовлетворяет современным требованиям, ограничивает эксплуатационные возможности телекоммуникационной инфраструктуры.

Сейчас, когда цифровой сегмент составляет более 60 % протяженности сети, необходимо принципиальное изменение системы эксплуатации, переход от линейной к централизованной структуре. Этот переход уже осуществляется.

Предусмотрены три уровня управления: корпоративный, дорож-

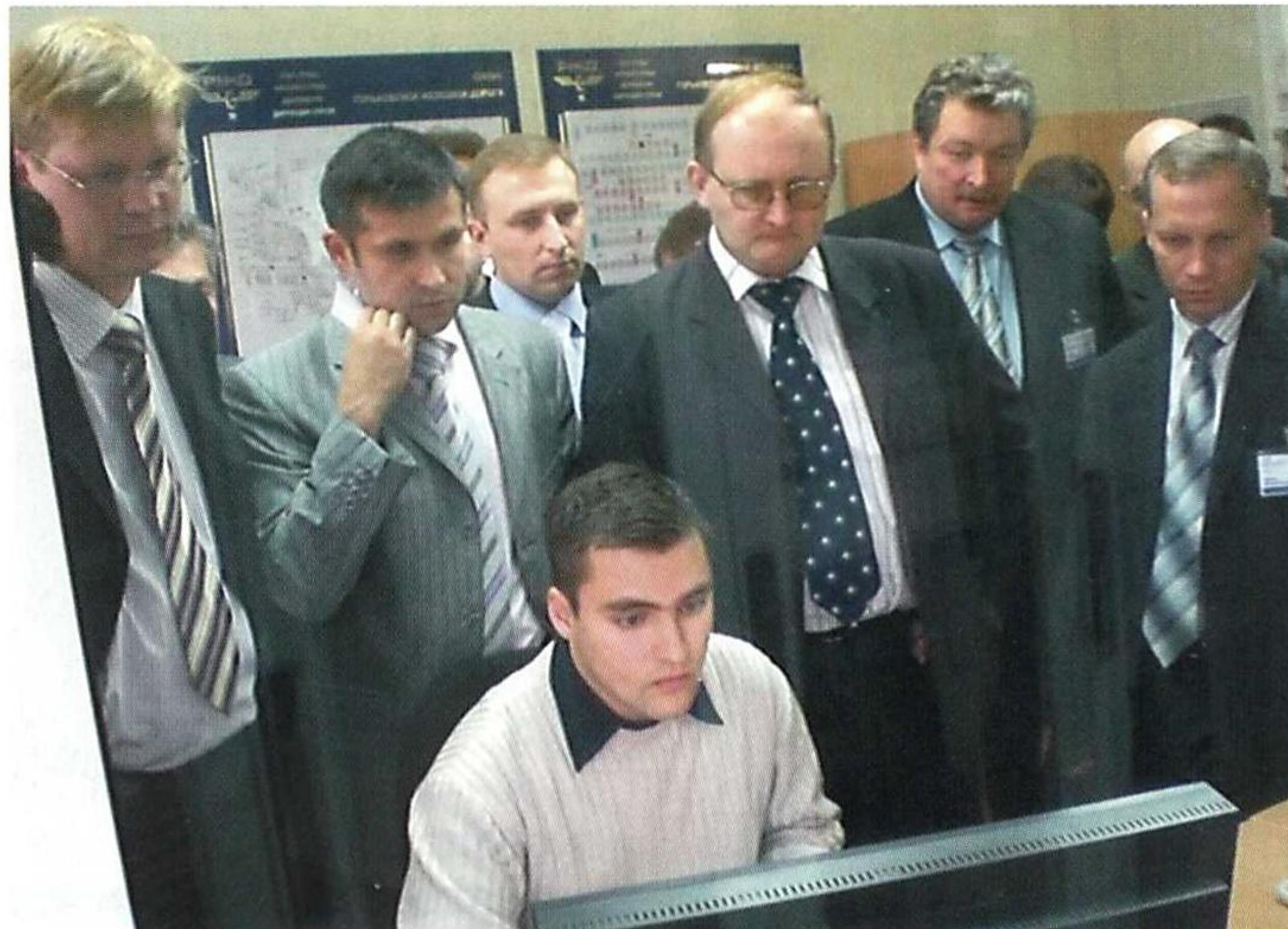
вана неоднородностью используемого оборудования, применением множества технологий передачи информации разными производителями. Это оказывает влияние на построение системы, вследствие чего она имеет несколько уровней иерархии.

Первый уровень представляют сетевые элементы (СЭ) разных производителей с различными технологиями передачи информации. Второй – набор систем управления

«РЖД» – это иерархическая, территориально распределенная, автоматизированная система, представляющая собой совокупность организационных и программно-технических средств, предназначенных обеспечивать эксплуатационные процессы на сети связи ОАО «РЖД» с целью удовлетворения нужд потребителей в услугах связи в процессе управления перевозками. Ее внедрение позволит выйти на более качественный уровень об-

равления из единого центра. Система управления может выполнять различные функции – от мониторинга отдельных элементов до полного администрирования сети, а также автоматически переконфигурировать ее в случае аварии.

В основу системы технической эксплуатации цифровой сети положены принципы эксплуатации взаимоувязанной сети связи Российской Федерации с учетом отраслевых особенностей, изложенных в «Ин-



Участники школы знакомятся с работой системы ЕСМА



сетями производителей (СУСП), реализующих функции мониторинга и управления СЭ по стандартным SNMP или «фирменным» протоколам. На третьем уровне происходит интеграция данных СУСП на сервере ЕСМА дороги с помощью программных модулей стыковки и модуля TRS Manager посредством стандартных протоколов SNMP, CORBA TMF 814, SQL.

Уже реализован уровень управления цифровым оборудованием первичной сети практически всех производителей, представленных на сети ОАО «РЖД», имеется единая информационная база, создан удобный графический интерфейс пользователя и интерфейс прикладного программирования, который позволит в дальнейшем подключать к ЕСМА любое новое оборудование. В ЕСМА уже включено оборудование 12 дорог. Организована система управления сетью производителей. Кроме того, достигнута договоренность с производителями о том, что теперь все поставляемые системы будут снабжаться системой управления, интегрируемой в ЕСМА.

Таким образом, централизованная система управления сетью ОАО

служивания, а также организовывать новые виды услуг связи, – подытожил свое выступление В.А. Мишенин.

О Горьковской дороге, принимавшей участников школы, можно по праву сказать, что она является пионером многих начинаний. Одной из первых она начала подвеску ВОЛС, причем за счет средств дороги. Среди первых горьковчане начали внедрять централизованную структуру обслуживания устройств связи, создали Центр технического управления. Об этом рассказал начальник Дорожной дирекции связи **А.Н. Королев**.

На Горьковской дороге введены в эксплуатацию 3740 км магистральной ВОЛС, что составляет 71 % эксплуатационной длины. Цифровая сеть оснащена оборудованием различных производителей, включая SDH-мультиплексоры первичной сети технологической связи SMA-4, SMA-1, SMS-600, SMS-150, FlaxGain; PDH-мультиплексоры СМК-30 и ОГМ; оборудование ОТС DX-500. Из 197 АТС цифровые составляют 128 монтированной емкостью 40 743 номера.

Важным достоинством построенной сети является возможность уп-

струкции по технической эксплуатации волоконно-оптических линий передачи железнодорожного транспорта». Первый опыт технического обслуживания цифровых сетей был получен на дороге в результате тесного взаимодействия с региональным оператором связи ЗАО «ТрансТелеКом-НН». Для регламентации этого взаимодействия разработан ряд документов, среди которых Инструкция по организации аварийно-восстановительных работ на сооружениях ВОЛС в подразделениях Горьковской дороги и Перечень мероприятий по взаимодействию с ЗАО «ТрансТелеКом-НН» при аварийно-восстановительных работах на ВОЛС.

На базе подразделений региональных центров связи и ЗАО «ТрансТелеКом-НН» созданы ремонтно-восстановительные бригады, деятельность которых координирует Центр технического управления.

Централизованное управление телекоммуникационными ресурсами применяется на дороге с 2003 г. Создан аппарат технического обслуживания сетей цифровой связи, представляющий совокупность территориально распределенных

организационно-штатных и технических средств. Он решает оперативные, технологические и аналитические задачи. К оперативным задачам относится восстановление нормального действия сетей в экстренных случаях; к технологическим – плановый контроль и профилактика компонентов сети и ее развитие, ведение технической документации; аналитические включают анализ качества функционирования компонентов цифровых

тивном плане – ЦТУ дирекции связи. Их зоны ответственности определяются границами отделения дороги. При этом 37 сотрудников ЦТО Муромского РЦС обслуживают участок в 678 км; 28 сотрудников ЦТО Горьковского РЦС – 898 км; 25 сотрудников ЦТО Кировского РЦС – 509 км; 33 сотрудника ЦТО Казанского РЦС – 704 км, а 28 сотрудников ЦТО Ижевского РЦС – 1010 км. Ремонтно-восстановительные бригады численностью 25–30 чел.

го мультиплексора СМК-30. Все устройства СМК-30 включаются в общую систему мониторинга и администрирования. Система является иерархической, предполагает разделение сети на зоны ответственности между администраторами, разграничение их прав доступа к ресурсам, что позволяет равномерно распределять нагрузку между обслуживающим персоналом. Предусмотрено интегрирование системы в ЕСМА с помощью шлю-



В Центре технического управления Дирекции связи Горьковской дороги

сетей, качества предоставляемых услуг, эффективности организации работ и управления.

Аппарат технического обслуживания имеет трехуровневую структуру: центр технического управления (ЦТУ) – подразделение для организации и координации работы в целом по дороге; центры технического обслуживания (ЦТО) – подразделения для выполнения технологических задач в границах отделений дороги; ремонтно-восстановительные бригады (РВБ) – линейные подразделения для проведения работ в соответствии с оперативными и технологическими задачами внутри своих зон обслуживания.

Сейчас техническую эксплуатацию и обслуживание сети осуществляют: ЦТУ в составе 19 человек, пять ЦТО и 15 РВБ общей численностью 151 человек. ЦТУ входит в состав дирекции связи на правах отдела, подчиняется начальнику дирекции и находится в оперативном подчинении Центра управления технологической сетью связи ОАО «РЖД». Пять ЦТО, входящие в состав РЦС на правах производственных участков, подчиняются начальнику своего РЦС, а в опера-

подчиняются начальнику своего ЦТО и находятся в оперативном подчинении ЦТУ дирекции связи. Подразделения взаимодействуют между собой в соответствии с «Регламентом организации взаимодействия между центром технического управления и центрами технического обслуживания дорожной дирекции связи».

Важнейшим преимуществом современных цифровых сетей связи является возможность их мониторинга в реальном масштабе времени из единого центра управления. Специалисты компании «Информтехника» в 2004 г. впервые испытали на нашей дороге программно-аппаратный комплекс по мониторингу и администрированию (СМА) сети, построенной на базе цифровых коммутационных систем МиниКом DX-500. Благодаря ему на участке Петушки – Нижний Новгород, состоящем из 31 станции МиниКом DX-500, сейчас отслеживается около 5600 контрольных точек. Положительный опыт внедрения СМА тиражируется на 278 станций дороги.

Успешно прошли эксплуатационные испытания на участке Янаул – Красноуфимск мультисервисно-



зов, работающих по протоколу SNMP.

В 2006 г. по проекту Мосгипротранса ЗАО «Транссеть» начало создавать единую централизованную систему управления мониторинга и администрирования первичной сети связи дороги, являющуюся по существу фрагментом ЕСМА сети связи ОАО «РЖД». Эта система консолидирует информацию о состоянии первичной сети связи ОАО «РЖД», предназначенную для поддержания ее в работоспособном состоянии.

Специалисты Октябрьской дороги сделали три доклада, в которых рассказали о своем опыте работы. Так, заместитель начальника дирекции связи **Д. В. Пронин** уделил внимание автоматизации процессов технической эксплуатации телекоммуникаций, заместитель начальника лаборатории связи **С. В. Поляков** – опыту эксплуатации тактовой сетевой синхронизации, а начальник ЦТУ **К. А. Леонидов** – перспективам развития системы технической эксплуатации. В частности, он подчеркнул, что между дорожной дирекцией связи и пользователем услуг должно существовать строго выполняемое соглашение о каче-

стве обслуживания; ни одна заявка не должна быть потеряна, каждое обращение пользователя зафиксировано и указаны выполненные по нему мероприятия. Нужны интегральные и дифференциальные показатели эксплуатации сетей для определения на их основе оптимальной численности штата подразделений и предприятий связи ОАО «РЖД» для достижения требуемого уровня эффективности работы. В качестве основных интегральных показателей можно использовать коэффициент готовности и среднее время восстановления сети.

Концепция ЕСМА, – сказал К.А. Леонидов, – представляет большие возможности для организации системы управления разнородной сетью связи, построенной на оборудовании разных производителей. Однако для построения эффективной системы эксплуатации ЕСМА должна быть дополнена комплексом средств, выполняющих функции автоматизированного технического обслуживания. Автоматизированные системы оперативного технического управления и обслуживания (АСОТУ и АСОТО), увязанные между собой, составят централизованную систему контроля и управления, которая обеспечит реализацию необходимых функций. При этом функции АСОТО может выполнять дистанционная измерительная система. Ее использование сократит эксплуатационные расходы в результате оптимизации регламентных работ, повысит оперативность поиска неисправности, обеспечит всесторонний контроль качества в режиме реального времени. Кроме того, она позволит вычислять за счет обработки статистической информации интегральные и дифференциальные параметры качества сети.

Использование временных шнурор или постоянных кроссировок при ручной коммутации составных трактов E1 приводит к снижению оперативности при вводе в эксплуатацию новых составных трактов, обслуживанию устройств, уменьшению надежности кроссовых соединений и увеличению вероятности ошибки операторов. Целесообразно перейти на коммутацию потоков E1 в автоматическом режиме с использованием серийно выпускаемой аппаратуры кросс-коммутации уровня STM-4 или STM-16. Это позволит исключить при составлении трактов промежуточные ручные

кроссировки и использовать только оперативное программное конфигурирование сети.

Поделились опытом технической эксплуатации также заместитель директора ЦСС **Ю.В. Картошкин**, первый заместитель дирекции связи Восточно-Сибирской дороги **С.В. Черемисин**, технический директор ЗАО «ТрансТелеКом-НН» **Е.Е. Майоров**. Практические вопросы реализации ЕСМА на сети технологической связи ОАО «РЖД» осветил заместитель директора ЗАО «Транссеть» **М.В. Ершов**.

Представители фирм-изготовителей оборудования технологической связи, ООО «НПЛ Пульсар», ЗАО НТЦ «Натекс» и ФГУП «ЭЗАН» рассказали о технологических возможностях и аспектах интеграции систем мониторинга и администрирования производителей в ЕСМА.

Участники школы, кроме того, познакомились на практике с работой объектов связи Горьковской дороги – центра технического управления в дорожной дирекции связи, центра технического обслуживания в региональном центре связи Нижнего Новгорода.

В результате обмена мнениями по обсуждаемым вопросам были приняты конкретные решения. Горьковской дороге поручено разработать проект приказа по перечню, порядку содержания и ведению документации ЦТУ, Западно-Сибирской – предложения по концепции нормативной базы автоматизации измерений, созданию территориально распределенных измерительных комплексов, Октябрьской – модель оценки работы сети связи ОАО «РЖД», опираясь на параметры качества предоставления услуг связи. Для создания единого расчетного центра на сети связи ОАО «РЖД» предложено ЦСС, Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской дорогам подготовить концепцию внедрения системы автоматической тарификации (биллинга).

Участники школы поблагодарили горьковских связистов за гостеприимство, отметили их четкую и слаженную работу в организации совещания.

Подводя итог, собравшиеся подчеркнули, что школа стала платформой для консолидации усилий связистов в динамичном продвижении современных технологий обслуживания систем связи на железнодорожном транспорте.

Г.ПЕРОТИНА

Внедрение систем автоматики и телемеханики на базе программно-аппаратных средств (микропроцессорных устройств ЖАТ) невозможно без организации системы их технического обслуживания. В этом вопросе уже наработан определенный опыт взаимодействия с разработчиками, который показывает, что на сегодняшний день уже недостаточно заключения договоров на гарантийное и послегарантийное обслуживание. Необходимо создать единую комплексную, системно скординированную вертикаль обслуживания, которая гармонично объединит разработчика, проектировщика и эксплуатационника и позволит обеспечить надежную эксплуатацию устройств, а значит, и повысить безопасность движения поездов.

В октябре в Волгограде для обсуждения вопросов организации обслуживания микропроцессорных устройств ЖАТ собрались руководители и специалисты Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД», ПКТБ ЦШ, служб автоматики и телемеханики дорог, институтов, заводов-изготовителей оборудования, а также представители фирм-разработчиков микропроцессорных систем.

КАК ОБСЛУЖИВАТЬ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА?

■ Открыл школу заместитель главного инженера Приволжской дороги А.А. Кайнелайнен, а руководил ее работой первый заместитель начальника Департамента автоматики и телемеханики А.И. Каменев.

В своем докладе А.И. Каменев отметил, что одним из основных направлений развития хозяйства автоматики и телемеханики является обновление средств ЖАТ, выработавших свой ресурс, путем внедрения микропроцессорных систем и устройств ЖАТ, а также создание новой технологии обслуживания устройств ЖАТ на основе внедрения технической диагностики и организации удаленного мониторинга. При этом в систему технического обслуживания должны быть вовлечены разработчики (производители), дорожные технические центры, но

автоматики будут создаваться на принципах 100 %-ного резервирования как элементов, так и систем в целом. Они должны быть дополнены устройствами диагностики предотказного и отказного состояния, причем устройства диагностики должны обеспечивать выполнение функции блокирования опасных объектов по установленным критериям.

Вторым, определяющим принципом, которым следует руководствоваться, считает А.И. Каменев, является принцип разделения функций по обслуживанию. В процессе обслуживания МПУ (и особенно в переходный период формирования в дистанциях полноценного института специалистов в этой области) очень важен качественный аспект. Многолетний опыт

В зале заседания



основным звеном в этом процессе должны оставаться дистанции СЦБ.

Формирование новой системы технического обслуживания средств ЖАТ должно осуществляться по следующим принципам.

При разработке новых отечественных систем железнодорожной автоматики необходимо предусматривать не только решение задачи оптимизации и автоматизации процессов управления перевозками, но и сокращение затрат на техническую эксплуатацию этих систем, а также уменьшение влияния человеческого фактора. При этом новые устройства железнодорожной

Создание таких устройств ЖАТ позволит внедрить принципиально новую систему технического обслуживания «по состоянию», основанную на принципах обеспечения автоматизированной инструментальной, а следовательно, объективной оценки фактического состояния технических средств, отказ которых не приведет к эксплуатационным последствиям и тем более к нарушениям безопасности. Такая постановка задачи и такие требования к вновь создаваемым системам ЖАТ корректны и возможны, если использовать в их составе аппаратно-программные средства.

показывает, что подготовить высокопрофессионального универсального электромеханика, к сожалению, не удается даже при обслуживании релейных систем. В связи с этим необходима специализация при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, например: по замене аппаратуры и ее ремонту; по обслуживанию и ремонту кабеля, напольного оборудования; по обслуживанию аппаратных и программных составляющих МПУ.

При этом функция обслуживания МПУ также должна быть временно разделена между соисполнителями, так как сегодня не только электромеханики, но и дистанция СЦБ не способна выполнять технологические и ремонтные задачи в полном объеме. Это, к сожалению, реальность. В связи с этим предлагаются разработать и организовать внедрение многоуровневой системы технического обслуживания МПУ. Учитывая уже состоявшиеся и планируемые объемы внедрения

таких устройств, этот вопрос в настоящее время имеет особую актуальность.

Структура обслуживания современных систем ЖАТ на микропроцессорной основе предполагает частичное сохранение на первом этапе (до полномасштабного внедрения систем диагностики) планово-предупредительного метода обслуживания с последующим (на втором этапе) переходом к обслуживанию устройств по состоянию с расширением при этом сервисного и фирменного обслуживания, в том числе и на принципах аутсорсинга.

В соответствии с основными положениями разработанного стандар-

формирование при ПКТБ-ЦШ отдела методического обеспечения технической эксплуатации МПУ ЖАТ. Это будет основное организующее звено.

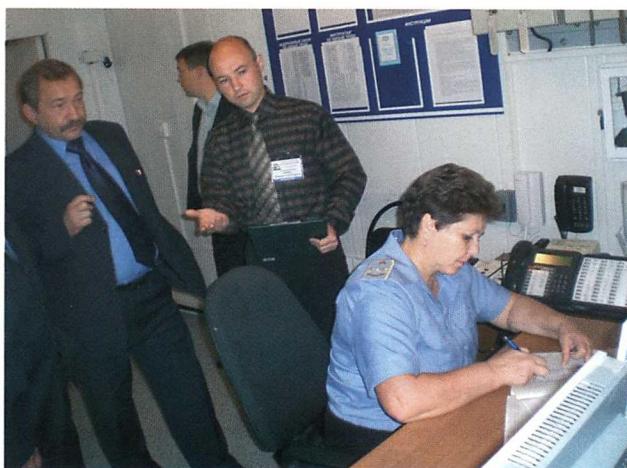
В настоящее время завершена разработка технологических карт по обслуживанию МПУ. Это относится к микропроцессорным ЭЦ систем Ebilock-950, ЭЦ-ЕМ, МПЦ-2 и «Диалог».

Определяющей в области нормативной базы является задача разработки и утверждения положения о головной дистанции СЦБ при управлении дороги, на которую должны быть возложены функции:

методического руководства и

требуется внести соответствующие дополнения в нормы технологического проектирования, где необходимо предусмотреть требования по технологическому обеспечению, включая вопросы строительства производственных баз и служебного жилья.

А.И. Каменев также отметил, что в плане формирования новых подходов к вопросам организации технического обслуживания устройств ЖАТ начато создание глобальной системы автоматизированного (в реальном масштабе времени) мониторинга технических средств, хода выявления и устранения отступлений от норм содер-



Участники школы знакомятся с работой МПЦ на Посту 6 км

та ОАО «РЖД» о порядке организации технической эксплуатации МПУ СЦБ выполнение технологических операций по их обслуживанию и ремонту осуществляется несколькими соисполнителями, а именно:

электромехаником СЦБ;

аттестованным специалистом дистанции СЦБ;

аттестованными специалистами дорожных технических центров в составе головных дистанций СЦБ;

разработчиком (проектировщиком).

Все это будет увязано в единый технологический процесс, который будет утверждать начальник дистанции, а на первом этапе согласовывать Департамент автоматики и телемеханики.

Для создания организационной структуры и технологии обслуживания МПУ необходимо, прежде всего, решить задачу нормативного и методического обеспечения этого процесса.

С этой целью запланировано

организации процесса ввода и эксплуатации МПУ в пределах дороги;

мониторинга состояния технических средств и их администрирования;

ремонта, технического обслуживания МПУ, а также функция взаимодействия с сервисными центрами, работающими с дорогой на договорной основе. Эта же дистанция должна обеспечивать автоматизированный учет и систематизацию количества и причин неисправностей и отказов технических средств на основе результатов мониторинга. Она же будет обеспечивать организацию устранения неисправностей и отказов, расследование их причин с определением мер по исключению повторения и контроль за их практической реализацией.

Одной из важнейших задач в рассматриваемой области является также задача технологического обеспечения системы обслуживания и ремонта МПУ. В этой связи

жания электрических и механических параметров, а также создание автоматизированной системы учета выполнения технологических операций. Задача по учету выполнения технологических операций легла в основу создания автоматизированной системы управления безопасностью движения (АСУ БД). Поддержание базы данных в этой системе должно осуществляться на основе средств диагностики и, на определенном этапе, по докладам электромехаников.

Создание такой системы позволит вовлечь в процесс организации устранения отступлений от норм содержания все уровни вертикали хозяйства, так как электромеханик не может один с этим справиться. Начальники дистанций СЦБ, служб автоматики и телемеханики, Департамента автоматики и телемеханики должны практически ежедневно контролировать и организовывать устранение отступлений от норм содержания, используя свой админи-

стративный и интеллектуальный ресурс. Это новый подход к вопросам организации эксплуатационной работы.

Внедрение многоуровневой тельяной автоматизированной системы технического диагностирования и мониторинга состояния устройств СЦБ с одновременным контролем выполнения регламентных и ремонтных работ с соответствующим архивированием (СТДМ и ТО) сегодня является важнейшей задачей для хозяйства автоматики и телемеханики.

Для решения указанных технологических задач в хозяйстве должны быть введены новые должностные

к центров мониторинга и администрации систем СЦБ.

Для обеспечения квалифицированного ввода МПУ в эксплуатацию при дорожных технических центрах в составе головной дистанции СЦБ планируется создание института регулировщиков с особыми условиями оплаты труда. Для решения этой задачи и обеспечения профессионального технического обслуживания и ремонта современных устройств необходимо развернуть программу подготовки специалистов, а также повышения квалификации действующих работников до уровня аттестованных специалистов.

ния и ремонта МПУ, является стандарт СТО РЖД 1.19.001-2005, утвержденный и введенный в действие распоряжением ОАО «РЖД» № 2133р от 16 декабря 2005 г.

Начальник службы автоматики и телемеханики Приволжской дороги В.Н. Иванов рассказал о внедрении и эксплуатации микропроцессорных устройств на своей дороге. Он отметил, что Волгоградская дистанция была выбрана для проведения школы потому, что именно здесь, на Посту 6 км, была введена в эксплуатацию первая на дороге МПЦ Ebilock-950, размещенная в четырех объединенных транспортабельных модулях производ-



Знакомство с учебной базой Волгоградского техникума

ти работников:

в службах автоматики и телемеханики – инженер-технолог по мониторингу;

в дистанциях – инженер по диагностике и мониторингу.

В настоящее время в отрасли уже действует отложенная система учета и анализа отказов устройств (указание № М-630у от 12.04.2001 г.). Однако для существенного сокращения количества отказов и продвижения по пути к переходу на ТО устройств ЖАТ «по состоянию» (вместо регламентного ТО) надо обеспечить своевременное принятие мер предупреждающего характера. Для этого и необходима указанная разработка. Эта разработка будет осуществляться не на пустом месте, она должна базироваться на уже имеющихся технических средствах (АПК-ДК, АС-ДК, АДК-СЦБ) и АСУ-Ш-2 (АРМ УО и АРМ КТО). Именно на этой базе должна быть начата работа и по созданию дорожных техничес-

при этом центральными «фигурами» в структуре обслуживания МПУ должны стать ПКТБ ЦШ, головной и дорожные центры удаленного мониторинга и администрации, где будет концентрироваться, архивироваться и обрабатываться информация, необходимая для принятия соответствующих решений.

Эта информация должна полностью и всесторонне характеризовать работу систем ЖАТ, включая данные о выполнении всех мероприятий по обслуживанию, ремонту и установке новых элементов МПУ, о возникновении предотказного состояния устройств и устранении обнаруженных недостатков.

По вопросу нормативно-технического обеспечения процесса обслуживания устройств ЖАТ выступил заместитель директора ПКТБ ЦШ М.Н. Марфин. Он отметил, что нормативным документом, регламентирующим порядок взаимодействия между всеми участниками процесса технического обслужива-

ства Лосиноостровского завода. В состав МПЦ интегрирована АБТЦ на три прилегающих перегона и увязана с ДЦ «Сетунь». В.Н. Иванов сказал, что претензий к работе самой МПЦ нет, что система работает устойчиво, однако есть конструктивные проблемы, которые возникли при пуске и дальнейшей эксплуатации МПЦ. Так, например, вместо предусмотренных пяти транспортабельных модулей поставлено было четыре. В связи с этим ощущается нехватка помещений, у электромехаников СЦБ нет комнаты, где они могли бы переночевать и отдохнуть. Возникли проблемы и с температурным режимом в производственных помещениях. Установленные там кондиционеры не справились с обеспечением температурного режима. Со временем кондиционеры были заменены на сплит-системы. Поднял В.Н. Иванов и вопрос о подготовке кадров, которые должны обслуживать МПЦ.

Об организации обслуживания

микропроцессорной централизации Ebilock-950 в соответствии с требованиями СТО РЖД 1.19.001-2005 рассказал заместитель генерального директора ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)» С.И. Фурсов. Со спецификой ввода в эксплуатацию и обслуживанием электрической централизации системы ЭЦ-ЕМ познакомил участников школы заместитель директора НТЦ СЖА ОАО «Радиоавионика» А.П. Бирюков.

Управляющий ЗАО «Форатек» А.Г. Кобяков представил присутствующим новую микропроцессорную систему МПЦ-МЗФ, введенную в опытную эксплуатацию на Юго-Восточной дороге. Участники школы познакомились с опытом технического обслуживания ДЦ-Юг с РКП, ДЦ «Юг» на базе КП «Круг», а также системы АБТЦ-М.

По вопросу центров сервисного обслуживания микропроцессорных устройств АДК СЦБ и ГАЦ МП выступил ведущий инженер НПП «Югпромавтоматизация» М.И. Остриков. Главные инженеры служб автоматики и телемеханики Горьковской и Куйбышевской дорог, а также начальник лаборатории Южно-Уральской дороги рассказали о возможных вариантах организации сервисного обслуживания, которые подготовлены на их дорогах. Сервисные центры можно организовать на базе узловых дистанций, лабораторий, а также сторонних организаций, используя аутсорсинг. Однако прежде надо решить юридические и финансовые вопросы, а главное – кадровый вопрос.

Начальник дорожного центра по обслуживанию микропроцессорных устройств СЦБ Ю.И. Кузнецов озвучил проблемы в обслуживании МПУ. Он отметил, что основной проблемой в обслуживании микропроцессорных устройств стали персональные компьютеры и мониторы. Принято считать, что если устройство микропроцессорное или электронное, то оно должно быть необслуживаемым или работать не менее 100 000 часов (11 лет). При этом никто не учитывает условия работы персональных компьютеров и мониторов. В реальной жизни при круглосуточной работе ПК и мониторы больше двух-трех лет не выдерживают. Хотя они числятся промышленными. Следующая проблема, с которой сталки-

ваются на дорогах – это обеспечение комплектующими узлами и запасными частями для микропроцессорных устройств. В течение гарантийного срока поставка идет за счет завода-изготовителя или разработчика. После окончания гарантийного срока техника МПУ никому не нужна. По вопросу кадров Ю.И. Кузнецов также отметил, что для обслуживания и ремонта МПУ нужны высококвалифицированные специалисты, которых в среде железнодорожников найти очень сложно. А те специалисты, которые есть, не идут из-за низкой заработной платы по сравнению с аналогичными должностями в других хозяйствах ОАО «РЖД» и отраслях промышленности. Необходимо пересмотреть и нормативы численности работников, обслуживающих ДЦ.

Участники школы посетили Пост 6 км, где старший электромеханик Д.А. Ширяев познакомил с работой МПЦ в микропроцессорном модуле и технологией обслуживания.

Одним из важных вопросов, обсуждаемых в работе школы, был кадровый вопрос. Подготовке кадров, способных обслуживать современные микропроцессорные системы, необходимо уделять серьезное внимание. Для этого требуется специальная подготовка преподавателей и техническое оснащение учебных заведений. Так как заседания проходили в здании Волгоградского техникума железнодорожного транспорта, участники школы получили возможность познакомиться с организацией учебного процесса, а также посетить учебный полигон, оборудованный системами СЦБ. Директор техникума Р.А. Дмитриева рассказала об истории техникума, образованного в 1948 г., и провела экскурсию по учебным корпусам и учебной базе студенческого комплекса. Она отметила, что техникум пережил второе рождение в 2001 г., получив новое здание и отличную техническую базу. Подготовка ведется по шести специальностям на очной и заочной основе.

После обмена мнениями участники сетевой школы приняли следующие решения.

Для создания технических центров по обслуживанию МПУ ЖАТ разработать регламент технической оснащенности этих центров, типо-

вой регламент разграничения зон ответственности между дистанциями и техническим центром в обслуживании и ремонте микропроцессорных устройств, нормативы численности работников технического центра, занятых обслуживанием и ремонтом микропроцессорных устройств.

Для создания сервисных центров по обслуживанию МПУ ЖАТ фирмами-производителями разработать формы типового договора между сервисным центром и ОАО «РЖД» на сервисное обслуживание МПУ ЖАТ на срок не менее трех лет с возможностью заключения дополнительных соглашений.

Фирмам-производителям МПЦ, РПЦ в течение гарантийного срока производить без взимания дополнительной платы работы по корректировке программного обеспечения и его установку на объекте при изменении путевого развития станции (добавление/удаление до двух стрелок, удлинение до трех путей или изменение типа увязки с автоблокировкой).

В период гарантийного срока эксплуатации организовать сопровождение работы МПУ ЖАТ фирмами-производителями.

Определить на четырех дорогах по одной базовой дистанции СЦБ для испытаний передовых технологий по обслуживанию устройств ЖАТ с использованием средств диагностики их технического состояния и провести эксплуатационные испытания таких технологий.

Разработать концепцию обеспечения глобального мониторинга состояния систем ЖАТ и выполнения технических операций. Разработать Положение о техническом центре мониторинга и администрирования микропроцессорных устройств СЦБ и продолжить создание этих технических центров в составе головных дистанций СЦБ.

При вводе в постоянную эксплуатацию новых МПУ ЖАТ обеспечить разработку соответствующих технологических карт на выполнение работ по их техническому обслуживанию и ремонту.

Решение названных задач позволит заложить основу для обеспечения качественного функционирования современной эффективной системы технического обслуживания микропроцессорных устройств ЖАТ.

Т.ФИЛЮШКИНА

ПРИМЕНЕНИЕ РЕФЛЕКТОМЕТРОВ

Технологии измерений импульсными рефлектометрами для поиска повреждений на линиях коммуникаций с металлическими направляющими (связи, автоматики, электроснабжения) широко известны и отработаны. Однако в практике линейных измерений существует ряд задач, которые являются проблемными для специалистов, методически решены неоптимально или не отражены в существующих руководствах и инструкциях по измерениям. Импульсные рефлектометры помогают в решении этих задач. К их числу относятся: отбор прослушиваемых пар в многопарных кабелях линий ГТС, поиск повреждений на неоднородных линиях и линиях с переменными параметрами (воздушных линиях связи, волноводах радиосвязи, проводах контактной сети), а также повреждений на трассе типа «обрыв кабеля или жил» с относительно высоким (более 10 МОм) сопротивлением изоляции жил. Ниже предлагаются технические решения этих задач с помощью рефлектометров как аналоговых, например Р5-10, 13, так и современных цифровых – РИ-10М.1, РЕИС-105Р.



А.П. РОГОВ,
ведущий инженер
Дирекции связи
Октябрьской дороги



С.В. ЧУПАРНОВА,
ведущий инженер
службы электрификации
и электроснабжения

БЫСТРЫЙ ОТБОР ПРОСЛУШИВАЕМЫХ ПАР

Известно, что измерение параметров кабельных магистралей ГТС на переменном токе при вводе их в эксплуатацию, особенно кабелей большой емкости (300 и более пар), весьма трудоемкий процесс.

По действующей методике [1] при измерениях переходных затуханий на ближнем конце линии (A_0) на первом этапе генератор последовательно подключается ко всем парам кабеля и отбираются все прослушиваемые (разбитые) пары, на втором – измеряются фактические значения A_0 для отобранных пар.

Количество комбинаций, которые необходимо прослушать с помощью приборов ИПЗ или вновь внедряемых типа «Норма», зависит от емкости кабеля и определяется по формуле убывающей арифметической прогрессии:

$$N = \frac{(A_0 + A_{n-1})}{2} n,$$

где N – количество комбинаций, которые нужно прослушать;

n – число измеряемых пар в кабеле;

A_0 – первый член прогрессии (количество пар, которые нужно прослушать по отношению к первой паре);

A_{n-1} – последний член прогрессии (количество пар, которые нужно прослушать по отношению к предпоследней).

Таким образом, для 100-парного

кабеля необходимо выполнить 5000 комбинаций, для 600-парного – 180 000, 1200-парного – 720 000 комбинаций. Учитывая, что на каждую перестановку измерительных шнуров и прослушивание одной пары требуется не менее 2 с, минимальное время проверки 1200-парного кабеля составляет 50 суток. Поэтому на крупных АТС, где предусмотрены кабели большой емкости, данная операция выполняется только выборочно. В результате увеличивается вероятность пропуска поврежденных пар с наличием переходных разговоров.

Принцип предлагаемого метода заключается в измерении величины отраженного от конца линии сигнала при снятии рефлектограммы приборами РИ-10М.1 (Р5-10, 13) и сравнении его с эталонным импульсом (рис. 1).

При наличии дефектов типа «разбитость пар» часть электромагнитной энергии ΔP не доходит до конца линии, а переходит в соседнюю «разбитую» пару. В результате отраженный импульс Р3 получается меньше эталонного Р2 (импульса, отраженного от конца нормальной «неразбитой» пары).

Правильно выбрав эталонную пару, можно сравнивать с ней остальные и рефлектометром оценивать параметры переходного затухания всех пар кабеля.

Эталонная пара, например первая, для линии, вводимой в эксплуатацию, может выбираться классическим способом путем

подключения к ней генератора и прослушивания сигнала на остальных парах.

На действующей линии эталонную пару можно определить с помощью наушников по наличию в паре посторонних разговоров в течение 10 мин или проверить осциллографом наличие посторонних помех частотой 300 Гц–20 кГц.

Количество комбинаций по данной методике определяется формулой:

$$N_{\text{эт.}} + N_{\text{рефл.}} = (n-1) + n = 2n - 1.$$

Оно составляет для 100-парного кабеля 199 измерений, 600-парного – 1199, 1200-парного – 2399 измерений. Время одного измерения рефлектометром практически определяется временем переключения шнурков и составляет около 1 с.

Проверка 600-парного кабеля займет около 1 ч. Трудоемкость операций по данной методике относительно традиционной сокращается в 400 раз, и задача быстрого и качественного отбора прослушиваемых пар для магистралей большой емкости становится легко выполнимой. Эффективность метода проверена в лабораторных условиях.

ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ НА НЕОДНОРОДНЫХ ЛИНИЯХ И ЛИНИЯХ С ПЕРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Рассмотрим конкретный случай. Дежурный инженер АТС одного из городов Карелии обнаружил короткое замыкание между металлическими проводами БСМ на воздушной линии телефонной связи длиной 40 км (рис. 2). Определив место повреждения рефлектометром РБ-10 с учетом коэффициента укорочения, рекомендованного Инструкцией по эксплуатации для воздушных линий ($K_y=1$), выписал наряд на ремонт линии. Однако в указанной точке повреждения не оказалось. Ошибка определения составила 4 км (10 % длины линии), несмотря на то, что прибор был поверен и откалиброван, а инженер имел двадцатилетний опыт работы.

Причинами ошибки стали неучет климатического фактора (измерения выполнялись при интенсивном дожде) для линии с переменными параметрами и фактора неоднородности линии (на участке от АТС-1 до полунакера использован не провод БСМ, а кабель КСПП, проложенный в грунте). К сожалению, действующие руководства по измерениям, справочная и научно-техническая литература не

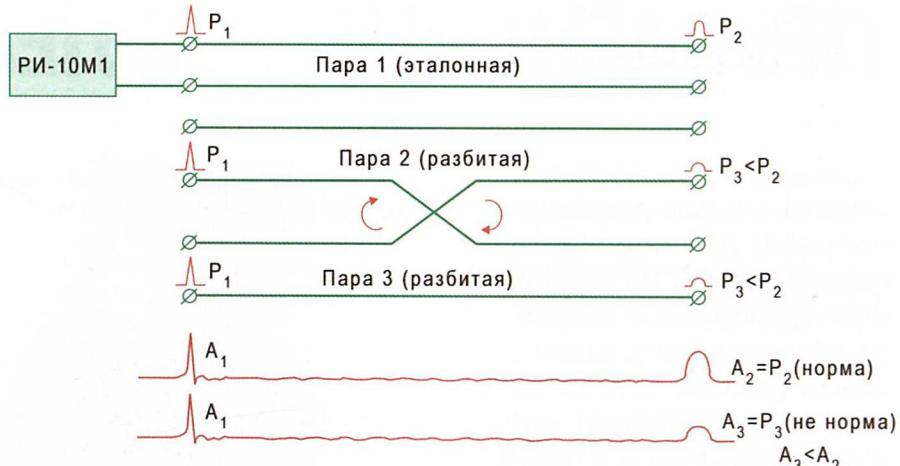


РИС. 1



РИС. 2

содержат методических указаний по работе рефлектометрами на линиях неоднородных и с переменными параметрами.

При определении места повреждения воздушной линии коэффициент укорочения был установлен равным 1 для сухой погоды (изоляции типа «сухой воздух»). Вместе с тем коэффициент укорочения существенно зависит от диэлектрической проницаемости среды (изоляции проводника) и для влажного воздуха он превышает 1. Аналогично он меняется и зимой. Таким образом, мы имеем дело с изменяющимся сопротивлением изоляции линии, т. е. с линией с переменными параметрами.

Целесообразно на всех АТС, работающих по воздушным неизолированным линиям, иметь таблицу коэффициента укорочения для сухой погоды. При этом длину исправной линии, измеренной в сухую погоду, следует принять за этalon, а коэффициент укорочения исправной линии, измеренной во время дождя, при тумане или обледенении проводов, подобрать экспериментально, чтобы получалась нормированная в сухую погоду длина линии.

Влиянием температуры на длину линии при рефлектометрических измерениях можно пренебречь, если измерения выполняются из пункта с нормальной температурой, а условия работы с прибором соответствуют инструкции по его эксплуатации.

Кроме того, следует учитывать, что коэффициент укорочения линии зависит еще и от скорости распространения электромагнитной энергии по направляющей, типа изоляции жил проводника, материала проводника и его диаметра, наличия в кабеле гидрофобного заполнителя. Для участка линии до полунакера, выполненной кабелем КСПП (см. рис. 2), коэффициент укорочения составляет 1,52–1,65. Примерами неоднородных линий являются линии, смонтированные из разных типов кабелей; с замокшими участками кабелей или ремонтными вставками; с участками кабеля, в которые при ремонте был закачан гидрофоб.

При измерении рефлектометрами неоднородных линий следует, во-первых, измерить длину первой вставки с $K_y=K_1$ (в рассмотренном случае 1,52–1,65); во-вторых, определить место повреждения с $K_y=K_2$, приняв конец первой встав-

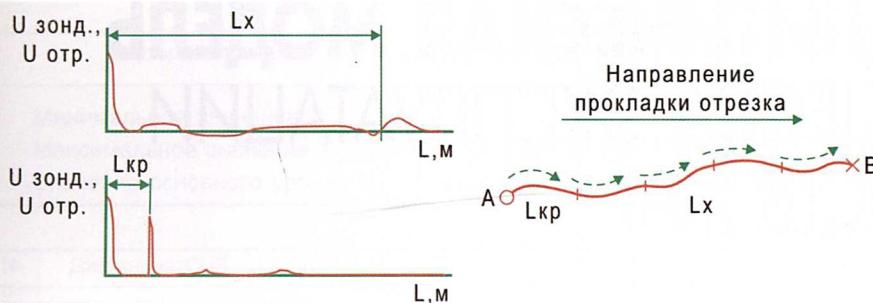


РИС. 3

ки за нуль (в рассмотренном случае 1,2–1,25) и т. д.

ОТСЧЕТ РАССТОЯНИЙ ДО ТОЧЕК СКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Под «скрытыми» следует понимать повреждения, которые на подвесных линиях не имеют визуально обнаруживаемых признаков дефектов, а на линиях в кабельной канализации или грунте – признаков произведенных земляных работ.

В некоторых случаях при поиске повреждений на кабельных линиях не существует классических методов уточнения мест повреждений. К ним относятся поиск точек обрыва кабеля или жил с относительно хорошей (более 10 МОм) изоляцией в месте повреждения. Это существенно влияет на сроки и стоимость ремонта, так как погрешность дистанционного определения мест повреждений рефлектометром зависит от многих факторов (длины участка, правильности выбора коэффициента укоро-

щения, однородности линии, параметров повреждения и т. д.).

Поскольку поиск обрыва кабеля или его жил путем создания в точке обрыва плазменной дуги [2] требует дорогостоящего импортного оборудования, предлагаем более доступную технологию.

Сначала рефлектометром типа РИ-10М1 (Р5-10,13) следует ориентировочно определить место повреждения с K_y , рекомендуемым инструкцией по эксплуатации. Затем выбрать «кабельную рулетку» – отрезок однотипного с поврежденным кабелям малой емкости (КСПП-1х4, ЗКП-1х4, ТПП-10х2, СБЗПУ 1х3), одну четверку жил в изоляции многопарных магистральных кабелей типа МКС, МКПА, ТЗПА, ТЗБ длиной 100 м и намотать его на катушку или свернуть в бухту.

Установив на приборе значение K_y , рекомендуемое инструкцией по эксплуатации, измерить рефлектометром длину L_{kp} «кабельной рулетки» (рис. 3) и определить, сколь-

ко раз (n) она должна быть уложена на поврежденном кабеле L_x . После этого проложить «кабельную рулетку» по трассе от ближайшей муфты (точка А) до точки повреждения (точка В) n раз. При этом один оператор кабелеискателем типа ПОИСК-210Д определяет трассу, а второй точно прокладывает «кабельную рулетку» поверх нее.

Такая технология позволяет определять точку повреждения на трассе, отсчитанную от ближайшей муфты, с точностью до 0,5 м при строительной длине до 1,6 км.

Метод «кабельной рулетки» был эффективно использован при поиске повреждений типа «обрыв жил с хорошей изоляцией на конце» кабелей СЦБ в тяжелом грунте (щебенка) на ряде станций Октябрьской дороги и на перегонах Назия – Войбокало – Жихарево при ремонте кабелей СЦБ, поврежденных при путевых работах.

В заключение отметим, что приведенные технологии отличаются простотой и не требуют больших затрат на дополнительное оборудование. Новизна их состоит в том, что авторы нашли применение известных методов для другого назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по электрическим измерениям линий ГТС. М.: «Связь», 1976.
2. Бакланов И. Г. Тестирование и диагностика систем связи. М.: «Эко-Трендз», 2001.

ШКОЛА ЗАПАДНО-СИБИРСКИХ СВЯЗИСТОВ

Окончание. Начало на стр. 7

Специалисты Кузбасского РЦС О.Ю. Патраков и О.А. Часовщикова проанализировали организацию взаиморасчетов с абонентами (физическими и юридическими лицами), порядок обработки заявок на установку и переключение телефонов, договорную работу, ведение базы данных по абонентам. Участники школы отметили недостаточное количество специалистов в абонентских отделах, необходимость внедрения биллинговой системы.

Сотрудники Алтайского и Кузбасского РЦС А.Н. Ващенко и В.А. Васин поделились опытом эксплуатации биллинговых систем «Барсум-Оператор», «Фонекс-Про», отметили недостатки их функционирования. О работе с клиентами при оказании услуг связи рассказал представитель ЗАО «Зап-Сиб ТрансТелеКом» А.А. Шаповалов. Возможности биллинговых систем на базе продуктов Барсум Bill Works представили специалисты компании «Барсум».

В рамках школы прошел конкурс профессионального мастерства. В команды участников всех пяти РЦС вошли инженеры абонентского отдела, электро-

ники, электромеханики АТС. Они представили визитные карточки РЦС, оформили доски информации для абонентов, пользующихся услугами связи, подготовили рекламу предоставляемых услуг, прошли испытания на знание законодательства о связи, представили бизнес-проекты «Повышение доходов от оказания услуг связи».

Все команды показали хорошие теоретические и технические знания. Первое место в конкурсе заняла команда Кузбасского РЦС, капитаном которой была О.А. Часовщикова. Второе место присвоено команде Алтайского РЦС (капитан – А.П. Калинин), третье – Омскому РЦС (капитан – О.А. Берестова). Самым активным участником команды признан начальник участка Новосибирского РЦС С.В. Хржановский.

Школа и проведенный в ее рамках конкурс показали, что специалисты предприятий хозяйства связи Западно-Сибирской дороги готовы к работе в условиях новой нормативно-правовой базы при оказании услуг корпоративным клиентам и физическим лицам.

А.И. КАМЕНЕВ,
первый заместитель
начальника Департамента
автоматики и телемеханики
ОАО «РЖД»

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВ ЖАТ

В настоящее время в хозяйстве автоматики и телемеханики результаты эксплуатационной работы линейных подразделений оцениваются на основании указания МПС России от 29.07.1986 г. № 455у по показателю качества обслуживания устройств СЦБ. При расчете учитывается классификация отказа, время восстановления устройств, эксплуатационные последствия для движения поездов и техническая оснащенность. При этом не принимаются во внимание такие факторы, как интенсивность движения поездов, укомплектованность эксплуатационного штата, оснащенность дистанций СЦБ технологическими средствами и др. Предлагаемый в статье метод позволяет исключить этот недостаток.

■ Влияние различных факторов на качество технической эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ) можно представить аналитическим выражением [1]:

$$B=F(X_1, X_2, \dots, X_n), \quad (1)$$

где X_1, X_2, \dots, X_n – факторы, влияющие на качество технической эксплуатации СЖАТ.

Определение показателя B в зависимости от значений факторов X_1, X_2, \dots, X_n , изменяемых в заданных аналитической моделью пределах, является интерполяционной задачей, которая наиболее эффективно решается методами теории планирования экспериментов (ТПЭ) [2]. Их суть состоит в том, что рассматривается не сама функция, а ее разложение в ряд:

$$y=F(X)=B_0+B_1X_1+\dots+B_nX_n+B_{12}X_1X_2+\dots+B_{n-1,n}X_{n-1}X_n+B_{11}X_1^2+\dots+B_{nn}X_n^2, \quad (2)$$

где y – параметр цели (в нашем случае показатель B);

$F(X)$ – функция отклика;
 B_0, \dots, B_{nn} – коэффициенты при факторах.

Тогда задача определения показателя B сводится к определению функции отклика $F(X)$ в заранее заданной области факторного пространства, ограниченного минимальными и максимальными значениями влияющих факторов.

В уравнении (2) применительно к рассматриваемой задаче каждый из факторов имеет свою размерность. Для корректности результата расчетов требуется приведение факторов "к общему знаменателю", иначе говоря, к безразмерным (кодируемым) величинам.

Методами ТПЭ для такого случая предусмотрено кодирование значений факторов по выражению [3]:

$$x_i=\frac{X_i-X_{i0}}{J_i}, \quad (3)$$

где x_i – кодированное значение i -го фактора;

X_i – натуральное значение i -го фактора;

X_{i0} – натуральное значение основного уровня;

J_i – интервал варьирования.

В свою очередь натуральные значения основного уровня и интервал варьирования определяются следующим образом:

$$X_{i0}=\frac{X_{imm}+X_{immax}}{2}, \quad (4)$$

$$J_i=X_{immax}-X_{imm}, \quad (5)$$

где X_{imm} – минимальная величина натурального значения i -го фактора;

X_{immax} – максимальная величина натурального значения i -го фактора.

При использовании кодированных факторов уравнение (2) примет следующий вид:

$$y=b_0+b_1x_1+\dots+b_nx_n+b_{12}x_1x_2+\dots+b_{n-1,n}x_{n-1}x_n+b_{11}x_1^2+\dots+b_{nn}x_n^2, \quad (6)$$

где b_0 – свободный коэффициент;

b_1, b_2, \dots, b_n – коэффициенты при одиночных факторах;

$b_{12}, b_{13}, \dots, b_{n-1,n}$ – коэффициенты при сочетании двух соответствующих факторов;

$b_{11}, b_{22}, \dots, b_{nn}$ – коэффициенты при квадратах факторов;

x_1, \dots, x_n – кодированные значения факторов.

Применяя сокращенную запись, преобразуем выражение (6) к виду:

$$y=b_0+\sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 + \dots, \quad (7)$$

который является квадратичным полиномом.

Для решения задачи в качестве параметра цели примем плановую количественную оценку B_n качества технической эксплуатации СЖАТ в дистанции СЦБ [1], удовлетворяющую всем требованиям, предъявляемым к параметру цели. В качестве переменных факторов примем следующие [4]:

X_1 – средний срок службы устройств и систем ЖАТ в дистанции (T_d , лет);

X_2 – среднее число пар поездов в сутки, проходящих по участкам

Таблица 1

Факторы влияния	T_d	N_d	t^o	$K_{\text{нчд}}$	a_d	$K_{\text{уд}}$
Минимальное значение $X_{\text{имми}}$	8	6	12	43	11,6	50
Максимальное значение $X_{\text{иммак}}$	33,4	92	25	100	160,5	100
Значение основного уровня X_{i0}	20,7	49	18,5	71,5	86,05	75

Таблица 3

$\#$ п/п	Дистанция СЦБ	T_d , лет/ x_1	N_d , пар п./сут./ x_1	t , $^o\text{C}/x_1$	$K_{\text{нчд}}$, %/ x_1	a_d , км/ тр.ср/ x_1	$K_{\text{уд}}$, %/ x_1
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Нижне-Удинская	20,30/-1	56,00/-1	-20,00/1	91,70/1	30,40/-1	62,00/-1
2	Егоршинская	23,80/1	10,00/-1	-18,00/1	61,20/-1	101,50/1	56,00/-1
3	Иркутск-Сорти-ровочная	12,55/-1	92,00/1	-25,00/1	63,00/-1	20,70/-1	97,50/1
4	Инская	22,00/1	65,00/1	-18,00/1	99,00/1	101,50/1	80,00/1
5	Южно-Сахалинс-кая	12,10/-1	6,00/-1	-12,00/-1	84,90/1	102,90/1	100,00/1
6	Самарская	24,50/1	26,00/-1	-12,00/-1	47,00/-1	15,70/-1	100,00/1
7	Уфимская	12,20/-1	110,00/1	-15,00/-1	70,00/-1	47,30/1	70,00/-1
8	Кинельская	33,40/1	75,00/1	-13,00/-1	75,00/1	11,60/-1	70,00/-1

дистанции (N_d , пар поездов/сутки);

X_3 – среднемесячная январская температура в районе дистанции (t , ^oC);

X_4 – коэффициент нормативной численности работников дистанции ($K_{\text{нчд}}$, %);

X_5 – удельная оснащенность дистанции транспортными средствами (a_d , км/тр.ср.);

X_6 – удельный вес линейных участков технической эксплуатации устройств ЖАТ в дистанции, имеющих подъезды по автомобильным дорогам ($K_{\text{уд}}$, %).

С учетом того, что не требуется определение всех коэффициентов неполного квадратичного полинома (7), перейдем к дробному факторному эксперименту (ДФЭ) – части полного факторного эксперимента. Для решения поставленной задачи используем ДФЭ типа "2⁶⁻³".

Определим зависимость величины планового показателя B_n от обозначенных ранее факторов для дистанций в зависимости от конкретных условий их работы. Для этого вначале зададим границы области факторного пространства экспериментов, а при кодировании факторов используем метод ранжирования. Суть его заключается в следующем. Из анализа актов обследования дистанций СЦБ, на основе которых разрабатываются проекты организации обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ [5], для каждого из факторов X_i определены минимальное $X_{\text{имми}}$ и максимальное $X_{\text{иммак}}$ значения и значение основного уровня X_{i0} (табл. 1).

Для определения кодированных

значений факторов всем значениям каждого фактора, которые меньше основного уровня X_{i0} , присваивается "-1", а значениям, большим или равным X_{i0} , – значение "1". В табл. 2 приведен план выбранного нами ДФЭ типа "2⁶⁻³", а в табл. 3 – перечень дистанций, факторы которых соответствуют плану эксперимента.

Для каждой из восьми выбранных дистанций были получены данные о балльной оценке качества Б технической эксплуатации ими СЖАТ за последние три года: y_{11} , y_{12} , y_{13} .

Проведенный эксперимент позволил получить следующую математическую модель (уравнение регрессии плановой оценки показателя качества технической эксплуатации СЖАТ):

$$\begin{aligned} y = & 21,162 + 1,449x_1 + 1,418x_2 + \\ & + 2,446x_3 - 2,173x_4 + \\ & + 2,493x_5 - 2,069x_6 \end{aligned} \quad (8)$$

Обработка результатов данного эксперимента с целью определения корректности его проведения и достоверности полученных результатов, выполнявшаяся по общепринятым алгоритмам [1], показала, что:

при проведении эксперимента не были допущены грубые ошибки (промахи);

все коэффициенты уравнения (8) являются значимыми;

предложенную модель (1) можно считать соответствующей исследуемому процессу.

Результаты моделирования позволяют сделать выводы о том, что, во-первых, рассмотренные факторы по степени влияния на качество технической эксплуатации СЖАТ

Таблица 2

Номер опыта (дистанции)	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
1	-1	-1	1	1	-1	-1
2	1	-1	1	-1	1	-1
3	-1	1	1	-1	-1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	-1	-1	-1	1	1	1
6	1	-1	-1	-1	-1	1
7	-1	1	-1	-1	1	-1
8	1	1	-1	1	-1	-1

(см. выражение (8)) распределяются в порядке убывания следующим образом: x_5 , x_3 , x_4 , x_6 , x_1 , x_2 .

Во-вторых, факторы x_2 , x_3 и x_6 являются практически нерегулируемыми, поэтому их значения должны учитываться при расчете и планировании показателя качества технической эксплуатации СЖАТ в виде соответствующих констант.

В-третьих, наибольший эффект может быть достигнут как за счет увеличения числа работников дистанции путем доведения его до нормативного уровня, так и за счет оснащения дистанции дополнительными транспортными средствами. Первый путь сложно осуществить. Поэтому в большинстве случаев представляется целесообразным для достижения этой цели с учетом конкретной ресурсообеспеченности дистанции выделять для нее дополнительные транспортные средства или реконструировать СЖАТ, имеющие наибольший срок эксплуатации. Можно также сочетать оба этих мероприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. О пересмотре положений приказа № 24Ц от 24.06.1980 г. Указание МПС № 455у. Утверждено 29 июля 1986 г.
2. И в о б о н е н к о Б. А., И л ь ин с к и й Н. Ф., К о п е ч л о в И. П. Планирование эксперимента в электромеханике. М.: Энергия, 1975–184 с.
3. А д л е р Ю. П., М а р к о в а Е. В., Г а р а н о в с к и й Ю. В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий – М.: Наука, 1976.–279 с.
4. Техническая эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. Пособие для вузов железнодорожного транспорта. / Вл. В. С а п о ж н и к о в, Л. И. Б о р и с е н к о, А. И. К а м е н е в, А. А. П р о к о ф'е в: под ред. Вл. В. С а п о ж н и к о в а. – М.: Маршрут, 2003.–336 с.
5. К а м е н е в А. И., В о д я х и н В. Д., В о т о л е в с к и й А. Л. Разработка проектов организации обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ. Автоматика, связь, информатика. 2006 г., № 1, с. 6–8.

Д.М. ПОМЕНКОВ,
начальник
Московской дистанции
Октябрьской дороги

Московская дистанция сигнализации, централизации и блокировки Октябрьской дороги получила современные границы от Москвы до станции Клин в конце пятидесятых годов. Дистанция обслуживает главный ход Октябрьской магистрали, обеспечивая скоростное движение поездов, ведет реконструкцию старых и строительство новых объектов. Ее инфраструктура включает два линейных участка СЦБ, участок КТСМ, ремонтно-технологический участок, механизированную горку.



Электромеханик бригады КТСМ
Д. Макарычев

НА ГЛАВНОМ ХОДУ

■ Эксплуатационная длина дистанции 95,1 км. Четырехзначной числовой кодовой автоблокировкой оборудовано 93 км, автоблокировкой с тональными рельсовыми цепями и центральным размещением аппаратурой – 1,8 км. На девяти станциях в электрическую централизацию включены 669 стрелок.

В постоянной эксплуатации на главном ходу находятся 12 комплектов аппаратуры контроля подвижного состава КТСМ-01Д.

В прошлом году в дистанции были выполнены организационно-технические мероприятия по повышению безопасности движения поездов и надежности работы устройств СЦБ: капитально отремонтированы 14 электроприводов, 62 электропривода заменены на новые, установлены типовые держатели для крепления соединителей и перемычек на участках пути с железобетонными шпалами и стеклопластиковые изолирующие прокладки в фундаментных уголниках стрелочных электроприводов, частично заменены импульсные реле ИМВШ и ИВГ на модернизированные ИВГ-В, отремонтирован сигнально-блокировочный кабель с пониженной изоляцией.

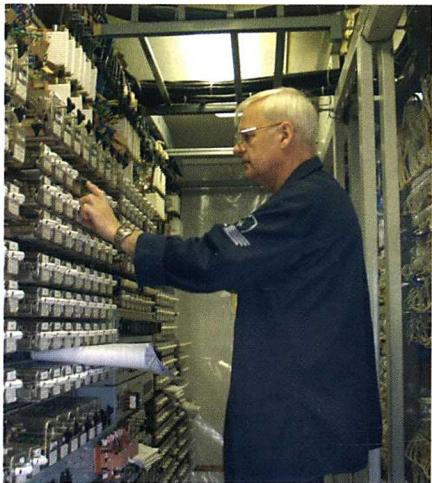
По плану капитального ремонта в 2005–2006 гг. на станциях Химки, Сходня, Подсолнечная заменены 8 панелей питания. Основную работу по вводу их в эксплуатацию выпол-

нили старшие электромеханики Д.А. Игнатьев, В.П. Цуркан, А.К. Гусев под руководством начальника участка С.А. Егорова. На участке Москва – Крюково заменены мачтовые светофоры. Бригада под руководством начальника механизированной горки А.Н. Шакирова на станции Ховрино ежегодно производит капитальный ремонт оборудования компрессорного хозяйства, вагонных замедлителей.

Многое сделано по планам внедрения новой техники и прогрессивных технологий. На станции Москва-Пассажирская для предотвращения ухода подвижного состава включены в электрическую централизацию два сбрасывающих башмака.

В этом году на участке Клин – Решетниково введена в эксплуатацию автоблокировка с тональными рельсовыми цепями АБТЦ. В период подготовки к пуску новой системы большая работа проделана бригадой СЦБ под руководством старшего электромеханика С.В. Макарычева. Бригада занималась регулировочными и пусконаладочными работами, совмещенными с выполнением графика технологического процесса, обеспечивая безопасность движения поездов.

Необходимо отметить, что с июня 2003 г. на дистанции не допущено ни одного случая брака. По итогам работы за 9 месяцев текущего года



Ст. электромеханик С.В. Макарычев на пуске поста АБТЦ на станции Клин



Ст. электромеханик А.А. Сероухов обслуживает микропроцессорные системы

продолжительность отказов устройств СЦБ снизилась по сравнению с прошлым на 8 ч, количество задержек поездов – с 24 до 18.

Напряженный труд всего коллектива, направленный на внедрение новых устройств, повышающих уровень безопасности движения поездов, решение всевозможных штатных и нештатных ситуаций, – все это требует высокой самодисциплины. И в снег, и в дождь, и в зной, и в стужу работники СЦБ обеспечивают бесперебойную работу устройств на «поле» – железнодорожном полотне. Выполнение графика технологического процесса, устранение нарушений в функционировании устройств, сопутствующие работы со смежными хозяйствами, модернизация – это неполный перечень ежедневной деятельности коллектива независимо от интенсивности перевозочного процесса.

В дистанции действует система соревнования между цехами, победители определяются по результатам эксплуатационной работы. Ежемесячно на совещании старших электромехаников подводятся итоги. Длительное время лучшей является бригада СЦБ станции Ховрино, руководит которой П.Е. Шин.

Для выполнения поставленных задач специалисты дистанции постоянно повышают свой профессиональный уровень. Из 300 работников 85 уже имеют высшее образование, 126 – специальное, 26 работников обучаются в вузах и 5 в техникумах без отрыва от производства. По целевым направлениям в институтах и техникумах обучаются 23 чел., которым по результатам окончания экзаменацационной сессии к основной доплачивают стипендию от производства. За первое полугодие свою квалификацию повысили 4 руководителя, 9 специалистов.

Немаловажное значение имеет техническая учеба. Согласно планам она проводится не реже двух раз в месяц. Кроме теоретических занятий, отрабатываются еще и навыки поиска и устранения отказов. Для повышения качества обучения в техническом кабинете дистанции установлены шесть компьютеров с обучающей системой АОС-ШЧ для специалистов, обслуживающих устройства СЦБ. Каждый работник должен представлять, каким образом устранять отказы устройств и уметь это делать при большой интенсивности движения поездов. Для пока-

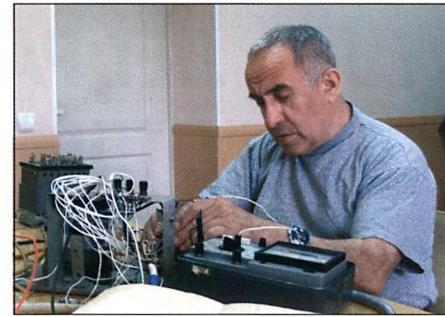
за фильмов по охране труда и безопасных методов работы кабинет оснащен телевизором, видеомагнитофоном и комплектом видеокассет.

Высокая техническая оснащенность, современные технологии организации перевозочного процесса и содержания технических средств, наивысшие показатели пропускной и провозной способности – результат самоотверженного и напряженного труда всех работников дистанции. Коллектив вносит достойный вклад в работу Октябрьской магистрали. Благодаря выполненному большому объему работ и качественному обслуживанию устройств по итогам I квартала 2006 г. дистанции присуждено первое место в отраслевом соревновании.

Производственно-финансовые планы за 9 месяцев этого года выполнены. При этом эксплуатационные расходы не превысили запланированной величины. Производительность труда в сравнении с прошлым годом выросла на 5,2 %. Регулярно осуществляется индексация заработной платы. Сегодня средний заработка на дистанции 18 857 руб., по сравнению с соответствующим периодом прошлого года он увеличился на 20,6 %. Важное значение придается таким финансовым показателям, как снижение эксплуатационных расходов, повышение доходности от подсобно-вспомогательной деятельности, сокращение дебиторской и кредиторской задолженностей.

Охрана труда – одно из необходимых условий деятельности всего коллектива. В дистанции ежегодно проверяют знания работников по электробезопасности и охране труда. В декабре 2004 г. Петербургский государственный университет путей сообщения провел у нас аттестацию рабочих мест. Аттестовано 188 рабочих мест, из них условно 10. Ежемесячно в день охраны труда в структурных подразделениях дистанции анализируют состояние условий и безопасности труда. При этом подробно разбирают случаи травматизма и причины, к ним приводящие.

В истекшем году отремонтированы помещения постов ЭЦ на станциях Клин, Подсолнечная, Поварово, Крюково, Сходня, Химки, Москва-Товарная. Для уменьшения профессиональных заболеваний реализуются мероприятия по улучшению условий труда. Также своевременно проводятся медосмотры,



Лучший рационализатор дистанции, электромеханик РТУ Г.М. Ланда

работникам с вредными условиями труда выдаются молоко и соки.

Электромеханик КИПа СЦБ Г.М. Ланда, который в 2005 г. представил 7 рационализаторских предложений, был удостоен звания «Лучший рационализатор Октябрьской железной дороги». В этом году к 75-летию дистанции за добросовестный труд 35 работников поощрены руководством дороги и отделения.

Профсоюзная организация объединяет 260 чел. Профком постоянно заботится о быте и отдыхе сотрудников дистанции. Для работников и их детей профсоюз приобретает билеты в театр, цирк, к Новому году – подарки. В праздничные дни в дистанции организуют совместный отдых, проводят новогодние вечера. В День железнодорожника все желающие выезжают на теплоходе по каналу имени Москвы в зону отдыха. Больным и малообеспеченным оказывают материальную помощь. Юбилярам приобретают памятные подарки. В летний период дети работников отдыхают в детских оздоровительных лагерях «Тверца» Тверской области и «Жемчужина Анапы» на Черноморском побережье. Для работников дистанции и членов их семей выделяются путевки для санаторно-курортного лечения. Так, за прошлый год и девять месяцев текущего года по путевкам отдохнули 50 чел., из них 19 чел. по семейным.

Стремительными темпами меняется уклад хозяйствования. Остается неизменным лишь желание всех работников в условиях технического переоснащения делать все, чтобы своим трудом обеспечить бесперебойную работу устройств ЖАТ на полигоне дистанции, снизить трудоемкость их обслуживания. Несмотря на все трудности, есть уверенность в том, что коллектив справится с поставленными задачами.

ПЯТЬ ЛЕТ РАБОТЫ НА "ОТЛИЧНО"

Дорожная дистанция Горьковской дороги, недавно преобразованная в Горьковский региональный центр связи (РЦС-2), одна из лучших не только на дороге, но и на сети. По итогам отраслевого соревнования она многократно занимала призовые места, в том числе пять раз – первые.



Начальник ЦТО Н.В. Кулочкина и электроник Ф.Ю. Семенычев

■ Дистанция образована в ноябре 2001 г. Все годы ею руководил Валерий Юрьевич Бубнов, ныне занимающий должность первого заместителя начальника Дорожной дирекции связи.

Дорожная дистанция связи выделилась в самостоятельное подразделение из Горьковской дистанции сигнализации и связи (ШЧ-3). На ее баланс были переданы связевой и общехозяйственный штат, инвентарь, технические и автотранспортные средства.

В состав помимо основных производственных цехов и участков вошли дорожная лаборатория связи, казанский филиал дорожной метрологической лаборатории, дорожная нормативно-исследовательская станция, контрольно-ревизионный аппарат спецсвязи. Спустя полгода дополнительно были присоединены участки связи, радио, передачи данных телеграфа Владимирской дистанции сигнализации и связи, а также участок терминального оборудования ИВЦ дороги.

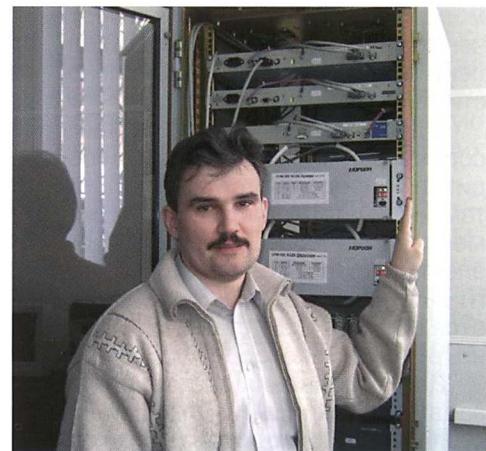
Значительное увеличение протяженности, технической оснащенности и численности коллектива не ухудшили качество работы: все эксплуатационные и финансовые показатели соответствовали плановым нормам, капитальный ремонт выполнялся своевременно, производительность труда по-прежнему превышала плановые задания.

Развитие дистанции совпало с интенсивным внедрением цифровых средств телекоммуникации. В этот период была построена волоконно-оптическая линия

связи с цифровыми системами передачи информации, введены в эксплуатацию цифровые системы оперативно-технологической связи и АТС на базе оборудования DX500, цифровые междугородние коммутаторы "Гранит", цифровой телеграфный коммутационный сервер "Вектор-2000", модернизирована поездная радиосвязь за счет замены морально устаревших радиостанций современными типа РС-46М и РВ-1.

В настоящее время эксплуатационная длина РЦС-2 составляет 987,5 км, техническая оснащенность более 1057 единиц. К числу основных технических средств относятся магистральные кабельные линии связи общей протяженностью 1034 км, волоконно-оптические – 907 км, радиорелейные – 217 км, местные кабели – 2027 км.

Цифровая транспортная сеть построена на мультиплексорах типа SMS уровня STM-1 и STM-4, их на сети 227. В оперативно-технологической связи исполь-



Электроник Ю.Д. Кошельчук

зуются современные цифровые технологии. На основе аппаратуры DX-500 организованы круги поездной диспетчерской, линейно-путевой, энергодиспетчерской, вагонодиспетчерской и других видов связи. На обслуживании находится 276 систем DX-500.

В общетехнологической связи задействованы 80 АТС абонентской емкостью 19 997 номеров, все они цифровые.

Имеется большой парк радиостанций, среди которых 335 стационарных ПРС диапазона КВ/УКВ, 112 маневровых, 206 ремонтно-оперативных, 720 носимых радиостанций. Осуществляется техническая поддержка таких автоматизированных систем, как АСУД, Экспресс-3, ЕК АСУФР, АКС ФТО, АСОУП, АСУ КП, АСУТ, АСУ-Ш и др.

Магистральные кабельные линии связи помимо организации телефонных каналов обеспечивают работу устройств СЦБ. Поддержанию кабелей в исправном состоянии уделяется должное внимание. За последние годы выполнен капитальный ремонт 65 км магистральных кабелей и более 40 км кабелей местной связи. Для содержания магистральных кабелей под постоянным избыточным давлением морально-устаревшие компрессорные установки заменены на современные типа "Муссон" производства ООО "Севинал Центр", организован мониторинг компрессоров посредством мультиплексорного комплекса СМК-30, изготавляемого пензенским предприятием "НПЛ Пульсар".

Для управления цифровой сетью связи в дистанции в 2004 г. созданы Центр технического управления (ЦТУ) оперативно-технологической связью, Центр технического обслуживания (ЦТО) общетехнологической связи и ремонтно- эксплуатационная бригада (РЭБ) по обслуживанию и устранению отказов.

В обязанности специалистов Центра технического управления входят проверка удаленного доступа к компонентам сети, сбор замечаний пользователей о работе сети ОТС и ОбТС, контроль выполнения графика технологического процесса, контроль электропитания, температурного режима, синхронизации сети. Кроме того, дежурный персонал ЦТУ контролирует работоспособность основных и резервных диспетчерских кругов, информационных потоков и др. Осуществляется оперативное взаимодействие с дежурным персоналом РЦУ ЗАО "ТрансТелеком-НН". Производится анализ схемотехнических решений по повышению надежности работы первичных, вторичных сетей связи и их

количества неисправных модулей оборудования, формируют отчеты о техническом состоянии оборудования ОТС.

Именно от этого участка зависит качественная, безотказная, надежная работа устройств ОТС на дороге, которые являются важнейшим техническим средством, обеспечивающим безопасное движение поездов. Как показала практика, организация ЦТУ дала положительные результаты. Обслуживание сети из единого центра с использованием современной техники позволило качественно улучшить техническое обслуживание сети, в 4 раза снизить количество отказов на линиях связи. Первыми специалистами по обслуживанию цифровой сети были С.А. Гунин, А.В. Пащанин, А.В. Винокуров (сейчас заместитель начальника РЦС-2), А.Н. Мартынов (зам. начальника Центра технического управления дирекции связи). Создана была эксплуатационно-технологическая бригада во главе с А.В. Анисимовым (сейчас начальник



Старший электромеханик О.П. Фирнина

резервированию. Под контролем ЦТУ проводятся пусконаладочные работы по включению нового оборудования связи.

Коллектив ЦТУ, сейчас Центр технического обслуживания сетей связи, руководимый Н.В. Кулочкиной, обслуживает сеть цифровой оперативно-технологической связи, цифровых систем передачи и связи совещаний, контролирует ввод в эксплуатацию новых объектов цифровой аппаратуры и техническое состояние сети ОТС в целом по дороге. Кроме того, сотрудники ЦТУ смонтировали и наладили оптические мультиплексоры SMS-150C, включили цифровые АТС на железнодорожных станциях Линда, Кстово и Зелецино. Ввели в эксплуатацию три регистратора переговоров "КРОСС-16", девять ОГМ-30Е, цифровой междугородный коммутатор "Гранит", запустили в работу станцию DX-500 на участке Нижний Новгород – Петушки, приступили к вводу оборудования мультисервисных мультиплексоров СМК-30. Каждая из перечисленных работ требовала интенсивного труда, неординарных решений, большой организаторской деятельности сотрудников ЦТУ. Сегодня под их при- смотром находятся 227 мультиплексоров SMS, 276 станций DX-500, 9 первичных мультиплексоров ОГМ-30Е.

При возникновении аварийных ситуаций они немедленно организуют восстановление действия сети ЦОТС. Ведут статистику отказов и повреждений, типов и



Электромеханик А.А. Уфимская

Горьковского регионального центра связи), в которую вошли электроники Ф.Ю. Семенячев и С.Д. Турчин.

Центр технического обслуживания (ЦТО) выполняет все мероприятия, необходимые для надежной работы сети ОбТС. Персонал ЦТО с помощью системы мониторинга отслеживает появление ошибок на линейных станциях, определяет предотказное состояние аппаратуры, обеспечивает конфигурирование станций сети ОбТС.

Коллектив ЦТО, сейчас Горьковский участок общетехнологической связи, под руководством Л.П. Савельевой осуществляет техническое обслуживание сети ОбТС на различных уровнях, цифровых систем передачи и связи совещаний, организует ввод в эксплуатацию новых объектов, ведет полный статистический учет нагрузки в разных направлениях, отказов и повреждений на линии, принимает заявки от абонентов узловой и линейной станций. Специалисты ЦТО контролируют техническое состояние 43 станций DX-500, шести АТС типа Micro, трех АТС типа Harris, двух АТС типа Протон и четырех АТС на базе СМК-30, а также узловой АТС типа SystemX.

Из общего количества АТС на долю станций малой емкости (до 200 номеров) приходится около 80 % обслуживаемой емкости, остальные имеют емкость более 1000 номеров. Было проведено упорядочение структуры, для чего построены узлы автоматической коммутации (УАК) на крупных узловых станциях. Это



Инженеры О.Г. Зацепина (фото слева), А.А. Денисенко и А.А. Ермаков, электромеханик С.И. Павлычев, инженер М.А. Нетребко

позволило значительно повысить надежность сети за счет реализации альтернативных направлений. Сейчас завершается подключение отделенческих УАКов в целях разграничения прав доступа для управления станциями, что увеличит надежность основных отделенческих узлов связи.

Благодаря созданию ЦТО и цифровизации сети ОбТС значительно улучшилось качество предоставляемых услуг на узловых и линейных АТС, появилась возможность предоставления абонентам выхода на междугородную и международную связь, а также доступа в Интернет по технологии DSL.

На крупных узлах и отдельных участках дистанции введена единая система нумерации АТС, построенная по принципу формирования пятизначных зон. Это позволило сократить значность нумерации сети ОбТС за счет ликвидации трехзначного кода дороги. Для повышения оперативности работы внутри местной локальной сети создан информационный портал, на котором размещена информация о состоянии узловой АТС. Здесь также имеется доступ к базам данных портов сети ОбТС, системы проключений каналов на плате PSwitch мультиплексора SMA-4 и проключений потоков на линейке мультиплексоров SMA. Благодаря этому работники участка, имеющие доступ к локальной сети, могут быстро отыскать необходимую информацию. Кроме того, на данном сайте размещена разнообразная справочная информация: расшифровки ошибок, руководство пользователя SMA, таблица междугородных кодов и др.

Поскольку РЦС имеет протяженность почти тысячу километров, на которых размещено около 600 производственных узлов, составление вручную графиков технологических процессов (ГТП) и контроль их исполнения представляли весьма трудоемкую процедуру. Была разработана специальная автоматизированная система управления АСУ ГТП. Она представляет собой Web-портал, реализованный посредством программных продуктов PHP 5.0, JavaScript и СУБД MySQL 4.11.13. Система позволяет на любом рабочем месте, включенном в СПД ОАО "РЖД", составить и распечатать на бумажном носителе график, оперативный план и другие необходимые руководителю, диспетчеру и эксплуатационному персоналу отчеты.

Важную роль в деятельности РЦС играет отдел терминального оборудования. Обслуживание устройств СПД, каналов связи и средств вычислительной техники квалифицированными специалистами позволили ускорить модернизацию старых и внедрить новые узлы СПД, значительно снизить время устранения неисправнос-



тей АРМов из-за сбоев в работе каналов связи и устройств СПД, повысить оперативность выполнения заявок клиентов на удаленных предприятиях и станциях.

В последние три года полностью обеспечен "горячий резерв" каналов связи на направлениях Горький-Московский – Шахунья, Горький-Московский – Заволжье, Горький-Московский – Ильино – Владимир, Горький-Московский – Зеленцино – Арзамас. Организовано 100 %-ное резервирование кампусных сетей на станциях Зеленцино и Горький-Сортировочный. Более 90 % терминалов АСУ "Экспресс-3" и АРМов телеграфиста переведены на работу по протоколу TCP/IP. Наложен постоянный контроль за соблюдением норм и правил информационной безопасности на предприятиях Горьковского отделения дороги.

По программе информатизации заменены и установлены вновь 897 персональных ПЭВМ. Введены в действие 70 новых узлов СПД, смонтированы две телеграфные станции "Вектор-2000" и восемь АРМов телеграфиста "Вектор-32".

Большое значение в обеспечении безопасности движения поездов имеет радиосвязь. Для улучшения ее качества на дистанции заменено 118 радиостанций ПРС диапазона КВ, 48 радиостанций ПРС диапазона УКВ и 15 маневровых радиостанций диапазона УКВ. Отремонтирован волновод протяженностью 105 км. В целях повышения безопасности движения поездов и уровня эксплуатационной работы установлено 132 регистратора служебных переговоров, а также 76 речевых информаторов РИ-1М для передачи команд оповещения машинисту поезда от устройств УКСПС, ДИСК, КТСМ.

Для улучшения качества громкоговорящего оповещения, разборчивости и громкости передаваемых сообщений на станциях заменены 78 устаревших усилителей ТУ новыми типа Геликон на участке Нижний Новгород – Петушки, 1500 громкоговорителей и переговорных колонок, 253 опоры громкоговорящего оповещения, 44 км кабеля ПСГО.

Специалисты дистанции не только не допускают отказов аппаратуры, но и помогают соседним дистанциям. Они участвовали в переводе ОТС на цифровое оборудование южного хода дороги на участке Арзамас – Казань – Сосновка протяженностью более 700 км.

На предприятии работают специалисты высокого уровня, инициативные организаторы производства. Много сил и энергии они отдают повышению эффективности труда. Большой практический опыт, высокая степень личной ответственности позволяют им надежно работать в аварийных и нестандартных ситуациях,

СИСТЕМА «СИРЕНА-СР»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

(Продолжение. Начало см. «АСИ», 2005 г., № 8, 2006 г., № 1, 3)

без брака. Это – старший электромеханик Н.А. Шарапов, которому в 2004 г. за активное участие в монтаже и регулировке новой цифровой АТС присвоено звание "Лучший по профессии на железнодорожном транспорте", старший электромеханик А.Н. Зуев, начальник ЦТО Н.В. Кулочкина и старший электромеханик А.Л. Крылов, внесшие значительный вклад в развитие средств связи и радио и награжденные знаком "Почетный радист". Отлично трудятся старший электромеханик Л.В. Ефимова, электромеханик Ю.В. Чернышов, удостоенные звания "Почетный железнодорожник", и многие другие. В октябре 2006 г. государственных наград удостоены еще два начальника участка: В.П. Шешокин – медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, А.Б. Линин – звания «Заслуженный работник связи РФ».

Новый подход к организации внедрения и эксплуатации линий и устройств связи предъявляет более высокие требования к обслуживающему персоналу. Для повышения уровня знаний создан учебный кабинет, в котором собрано цифровое оборудование, используемое на дороге. Запущены учебные макеты с организацией кругов, сетей разного уровня и систем мониторинга. Завершается организация программ обучения разного уровня – от действий электромехаников при выполнении графика технологического процесса или во внештатных ситуациях и до конфигурирования новых участков и анализа предотказных состояний системы. Проводится обучение по ремонту и обслуживанию радиостанций, магистральных кабелей, систем ПСГО, вопросов охраны труда.

Организуются конкурсы по профессиям, семинары, сетевые школы, турниры по интеллектуальным и техническим вопросам. Победитель конкурса профессионального мастерства среди рабочих, электромеханик радиосвязи С.Н. Комиссаров, премирован туристической путевкой в Санкт-Петербург.

На предприятии работает много молодежи, более половины персонала – сотрудники в возрасте до 40 лет. Молодые, энергичные, грамотные специалисты приходят из вузов. Перенимая опыт у старших коллег, они вносят свежие идеи для улучшения качества работы, а также принимают активное участие в общественной жизни предприятия. Образована дружная команда спортсменов. За призовые места в дорожных соревнованиях по туризму, волейболу, легкой атлетике, мини-футболу и настольному теннису они награждены дипломами спортивного клуба "Локомотив". За прошедшие пять лет не было ни одного случая производственного травматизма и нарушения правил техники безопасности. По итогам работы за 2005 г. председателю профкома Н.Б. Санникову вручен диплом лучшей первичной профсоюзной организации на Горьковской дороге.

В.Г. РЕНЖИНА,
Г.А. ПЕРОТИНА

Техническое обслуживание аппаратуры системы «Сирена-СР» возлагается на дистанции сигнализации и связи и выполняется в составе системы планово-предупредительного ремонта, включающей планирование, подготовку и реализацию технического обслуживания устройств с заданной последовательностью и периодичностью, установленной согласно инструкции ЦШ/3820. Форму обслуживания определяет начальник дистанции сигнализации и связи. Ремонтируют аппаратуру системы «Сирена-СР» специалисты изготавителя или работники РТУ дистанций сигнализации и связи, аттестованные изготавителем на право проведения ремонта. Монтаж аппаратуры и проверку на функционирование выполняют по конкретному проекту оборудования станции, после чего, в соответствии с инструкцией ЦШ/571, принимают и вводят систему в эксплуатацию с оформлением акта о вводе.

ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ

■ Для проверки исправности системы необходимо подключить обе радиостанции, передающие сигналы оповещения, каждую двумя типовыми кабелями к ПУО, установить на пульте ПУО переключатели «Сеть» включения оповещения первой и второй бригад в верхнее положение, отключить носимые радиостанции.

Затем включить радиостанции, передающие сигналы оповещения, переключатель «Оповещение/Разговор» на ПУО установить в положение «Оповещение», при этом должен светиться индикатор «Оповещение». После этого установить переключатель выбора группы стрелок в положение, соответствующее номерам стрелок, на которых должны производиться работы.

При отсутствии поездов на участках приближения и в зоне работ при исправной аппаратуре носимая радиостанция излучает речевые сообщения с указанием номеров стрелок, на которых можно работать, например, «Стрелки 2, 4, 6 свободны». Сообщения передаются периодически через (8–15) с. Данные сообщения являются достаточным условием достоверной информации о свободности участков приближения и стрелочного участка.

При нахождении поезда на участках приближения и в зоне производства работ, а также при нажатой кнопке НВО, ЧВО на пульте-табло ДСП, носимая радиостанция периодически через (4–10) с излучает продолжительностью 1–2 с сигнал «Сирена» и речевое сообщение «Прекратите работы. Освободите стрелку».

Для проверки возможности ведения переговоров дежурного по станции с работающими на стрелке ДСП ставит переключатель на ПУО в режим «Разговор», о чем сигнализирует светящийся индикатор «Разговор», затем, пользуясь кнопками на носимых радиостанциях МИК на ПУО в режиме переговоров между ДСП и работником на стрелке осуществляется разговор. Регулятором громкости можно установить необходимый уровень усиления звука на радиостанции.

Для проверки прохождения сигнала «Сирена» и речевого сообщения «Прекратите работы. Освободите стрелку» дежурный по станции нажимает кнопки НВО, ЧВО на пульте-табло и убеждается в исправности системы.

Таблица 1

После проверки действия аппаратуры руководитель работ делает запись в журнале СЦБ о характере работ и включении пульта управления системы оповещения. ДСП своей подписью подтверждает включение и исправную работу «Сирены-СР». Получение речевого сообщения с указанием соответствующих номеров стрелок, на которых можно работать при отсутствии поездов, является достаточным условием достоверной информации о свободности зоны производства работ.

ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ В РТУ

Перед пуском системы в эксплуатацию, а также после устранения выявленной неисправности аппаратуры пульта управления оповещения ПУО необходимо проверить в РТУ дистанции.

Перечень рекомендуемых средств измерений для проверки работоспособности системы оповещения приведен в табл. 1. При отсутствии рекомендуемых средств измерений и испытаний допускается их замена на аналогичные, обеспечивающие необходимые пределы и точность измерений.

Для установления работоспособности системы следует удостовериться в соответствии следующих основных электрических параметров ПУО:

мощность, потребляемая изделием от сети переменного тока напряжением 220 В, должна быть в пределах 100 В·А;

ПУО должен вырабатывать три напряжения U₁, U₂, U₃. Напряжение U₁=(12±0,1) В используется для питания общей схемы пульта. Напряжения U₂ и U₃ посредством перемычек настраиваются на два значения U₂=U₃=(13,3±0,4) В при токе нагрузки, не превышающем 0,9 А или U₂=U₃=(8,3±0,4) В при токе нагрузки, не превышающем 1,4 А. Уровень пульсаций напряжений U₁, U₂, U₃ не должен превышать 60 мВ;

каждому положению переключателя групп стрелок должен соответствовать определенный светодиод, который загорается при включении необходимой группы стрелок, и речевое сообщение из таблицы речевых сообщений (ТРС). В любом случае светиться должен только один светодиод (из 20 светодиодов на каждой линейке, соответствующих 20 группам стрелок) и для каждой бригады должно периодически повторяться одно (свое) речевое сообщение;

длительность речевого сообщения не должна превышать 8 с, а длительность паузы между сообщениями должна соответствовать ТРС и не должна превышать 15 с. При передаче сообщения о занятии зоны оповещения поездом длительность паузы должна быть 6–10 с;

действующие значения звуковых сигналов, выдаваемых на ПСГО на нагрузку в 600 Ом, должны быть U_{вых}=(1,0±0,4) В;

Наименование оборудования	Технические характеристики	Количество	Рекомендуемый тип, обозначение документа	Обозначение
Прибор комбинированный	1. Класс точности на постоянном токе 1,0; на переменном 1,5. 2. Диапазон измерений силы переменного тока от 1,5 мА до 6 А, напряжения переменного тока от 0,3 до 900 В.	9	Ц4352 ТУ 25-04.3303-77	PV1, PV4–PV7, PV12, PA1–PA3
Милливольтметр	1. Диапазон измерения напряжений от 0,1 мВ до 300 В. 2. Диапазон частот от 20 Гц до 5 МГц. 3. Погрешность измерения 2,5 %.	7	В3-38Б Яы 2.710.079 ТУ	PV2, PV3, PV8, PV9–PV11, PV13
Мегаомметр	1. Диапазон измерений от 1 до 100 МОм. 2. Максимальное выходное напряжение 550 В. 3. Основная погрешность ±5 %.	1	М4100/3 ТУ 25-04.2131-78	
Установка для испытания электрической прочности изоляции	1. Погрешность измерения испытательного напряжения ±5 %. 2. Выходная мощность не менее 0,25 кВ·А 3. Выходное напряжение до 1,5 кВ эфф.	1	УПУ-М АЭ 2.771.001 ТУ	
Резистор 5,1 кОм	Мощность рассеивания 0,125 Вт, 10 %.	2	Любой	R1, R2
Резистор 10 кОм	Мощность рассеивания 0,125 Вт, 10 %.	2	Любой	R3, R4
Переменный резистор	Мощность рассеивания не менее 25 Вт.	2	Любой	R5, R6
Источник питания	Выходное напряжение до 15 В. Выходной ток до 1 А.	2	ЕЭ 3.233.254 ТУ Б5-66М	GB1, GB2
Автотрансформатор	Номинальный ток нагрузки 2,0 А.	1	АОСТ ТУ 16-671.025-84	T
Переключатель	Коммутируемый ток 200 мА.	1	ТЗ АГО.360.407 ТУ	S
Радиостанция	Диапазон частот 147–174 МГц.	3	GP-340 «Motorola», Р33П-1 «Гранит»	P/c1–P/c3
Стереоштеккер или вилка DB-9М		2	SP110-А штекер 3,5 мм фирмы «Платан»	XP16, XP17
Розетка сетевая	Ток не менее 1 А.	1	K2417 Евророзетка сетевая на кабель фирмы «Платан»	XS3
Вилка РП14А-30 ШВ	Ток не менее 1 А.	4	бРО.364.024 ТУ	XP7...XP8, XP13, XP14
Вызывной прибор	Входное сопротивление 600 Ом.	2	ВП-1 РЛ3.840.000-01 ТУ	BA1, BA2

действующее значение напряжения сигнала оповещения, подаваемого на вход радиостанции, должно быть (70±10) мВ для радиостанции Р33-П1 «Гранит» и (10±4) мВ для радиостанции GP-340 «Motorola»;

уровень напряжения, переключающего радиостанцию на передачу, должен приближаться к нулю, но не превышать 0,4 В;

при переключении тумблера «Оповещение/Разго-

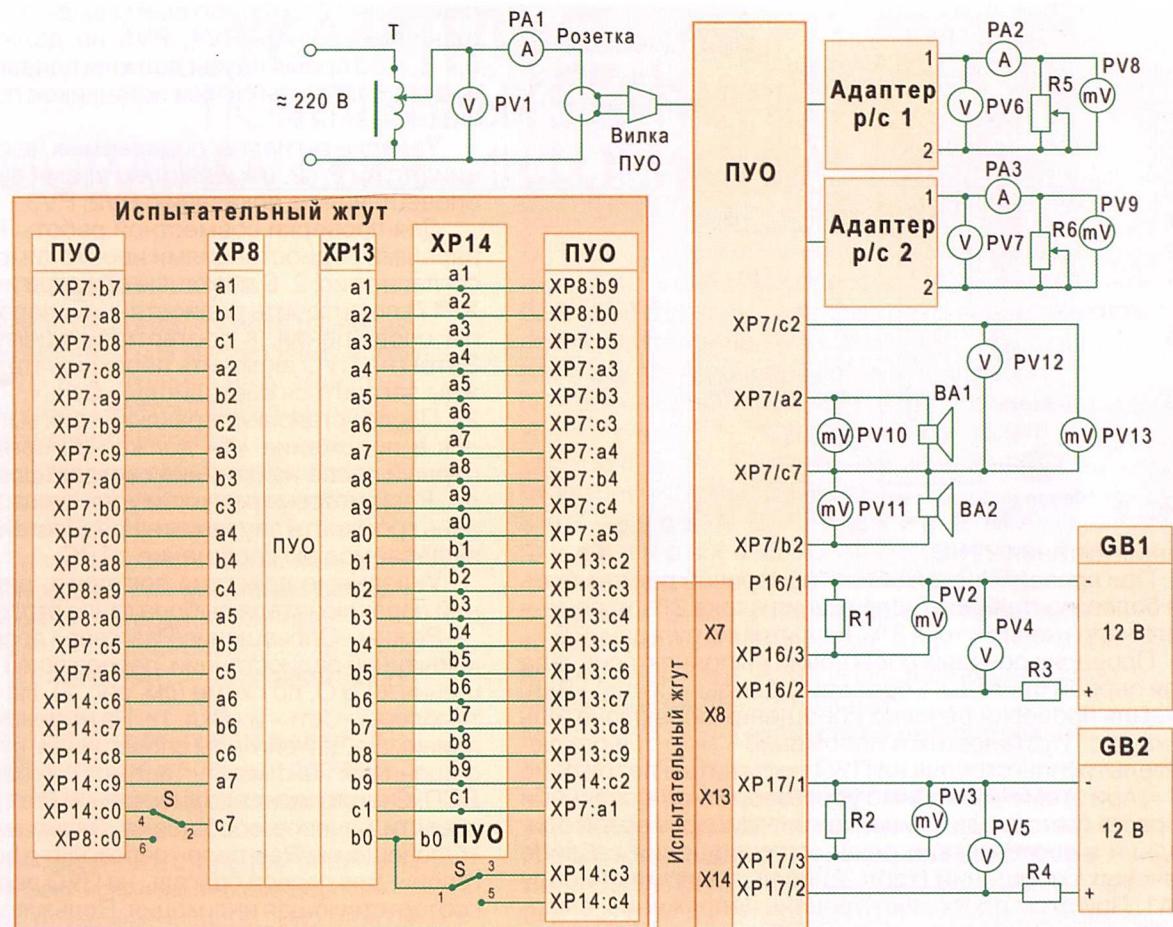


РИС. 1

вор» в положение «Разговор» ПУО должен переключаться в режим переговоров между ДСП и руководителем работ на стрелочных переводах. При этом должны высвечиваться соответствующие надписи на панели ПУО.

Для проверки основных электрических параметров ПУО необходимо собрать схему испытательного стенда и подключить жгут к разъемам пульта XP7, XP8, XP13, XP14 (рис. 1).

Проверка мощности потребления ПУО:

перед подключением ПУО к испытательному стенду регулятор автотрансформатора Т (см. рис. 1) вывести в нулевое положение. По вольтметру PV1 регулятором автотрансформатора Т установить напряжение 231 В, включить на пульте переключатели «Сеть», «Вкл. I», «Вкл. II» и установить режим «Оповещение», после чего проверить показания индикации светодиодов («Сеть», «Вкл. I», «Вкл. II»);

удостовериться, что показания вольтметров PV6, PV7 при токе нагрузки, не превышающем 0,9 А для радиостанции Р33-П1 «Гранит», составляют $PV6=PV7=(13,3\pm 0,4)$ В или $(8,3\pm 0,4)$ В при токе нагрузки, не превышающем 1,4 А для радиостанции GP-340 «Motorola». Показание вольтметра PV12 должно быть равно $(12\pm 0,1)$ В.

Уровень пульсаций проверяют по приборам PV8, PV9, PV13, а ток потребления по прибору PA1.

Величину потребляемой мощности рассчитывают по формуле $P=UI$, где $U=231$ В, I – показание прибора PA1. Величина потребляемой мощности не должна превышать 100 В·А.

По вольтметру PV1 установить напряжение 198 В и повторить все действия, что проводились для напря-

Таблица 2

Светодиод	Содержание сообщения	Длительность, с	
		сигнала	паузы
1	Стрелки 1, 3 свободны	8	10–15
2	Стрелки 2, 4 свободны	8	10–15
3	Стрелки 5, 7 свободны	8	10–15
4	Стрелки 6, 8 свободны	8	10–15
5	Стрелки 9, 11 свободны	8	10–15
6	Стрелки 10, 12 свободны	8	10–15
7	Стрелки 13, 15 свободны	8	10–15
8	Стрелки 14, 16 свободны	8	10–15
9	Стрелки 17, 19 свободны	8	10–15
10	Стрелки 18, 20 свободны	8	10–15
11	Стрелки 21, 23 свободны	8	10–15
12	Стрелки 22, 24 свободны	8	10–15
13	Стрелки 25, 27 свободны	8	10–15
14	Стрелки 26, 28 свободны	8	10–15
15	Стрелки 29, 31 свободны	8	10–15
16	Стрелки 30, 32 свободны	8	10–15
17	Стрелки 33, 35 свободны	8	10–15
18	Стрелки 34, 36 свободны	8	10–15
19	Стрелки 37, 39 свободны	8	10–15
20	Стрелки 38, 40 свободны	8	10–15
	1–2 с «Сирена» и речевое сообщение «Прекратите работу. Освободите стрелку».	4	6

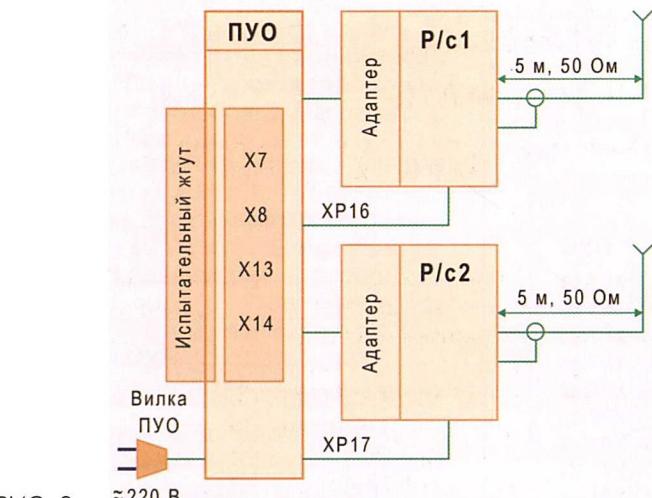


РИС. 2

жения питания 231 В.

При проверке погрешность измерений должна быть не более: постоянного напряжения и тока 2 %, переменного напряжения и тока 3 %, напряжения пульсаций 5 %.

Проверку речевых сообщений выполняют сначала для первой бригады. Горят светодиоды «Сеть», «Вкл. 1». Для проверки речевых сообщений переключатель S на рис. 1 установить в положение «1–3». Переключатель группы стрелок на ПУО поставить в положение «1», при этом необходимо удостовериться в свечении первого светодиода в линейке светодиодов первой бригады и в соответствии речевого сообщения таблице речевых сообщений (табл. 2) по вызываемому прибору ВА1. При этом проверяют уровень напряжения, выдаваемого на ПСГО по прибору PV10 для первой бригады (для второй бригады по PV11). Проводят аналогичные действия для остальных положений переключателя группы стрелок.

В последнем положении переключателя группы стрелок переключатель S переводят в положение «1–5» и контролируют выдачу последнего 21-го речевого сообщения. Выключают питание радиостанции первой бригады и включают питание радиостанции второй бригады (горят светодиоды «Сеть», «Вкл. II»). Проводят аналогичные действия для второй бригады.

Проверку величины напряжения, переключающего радиостанцию на передачу, проводят по показаниям

приборов PV4, PV5. Во время выдачи звукового сообщения показания PV4, PV5 не должны превышать 0,4 В, а во время паузы должны показывать напряжение подключенных к ним источников постоянного тока GB1=GB2=12 В.

Уровень сигналов, подаваемых на вход радиостанции P/c1 и P/c2, измеряют во время выдачи сигналов оповещения по показанию PV2, PV3.

Для проверки совместной работы ПУО со стационарными радиостанциями необходимо собрать схему согласно рис. 2. С помощью штекера или вилки (XP16, XP17) подключить радиостанции, передающие сигналы оповещения, к соответствующему гнезду «РС». Затем на ПУО включить переключатель «Сеть». Должны загореться светодиоды «Сеть», «Вкл. 1» и «Вкл. 2». После установки переключателя выбора групп стрелок в положение «1» должен загореться светодиод первый слева на линейке светодиодов первой бригады. Регулятором громкости установить требуемый уровень громкости звучания на радиостанции и сравнить выдаваемое ею сообщение с ТРС.

Указанные действия повторить для всех положений переключателя выбора групп стрелок.

Режим «Оповещение/Разговор» проверяют при подключенной радиостанции, передающей сигналы оповещения к ПУО, по схеме (см. рис. 2). На ПУО включают тумблеры «Сеть» и «Вкл. 1». На носимой радиостанции, принимающей сигналы оповещения, в паузе между сообщениями нажимают «тангенту» и голосом вызывают ДСП. Стационарная радиостанция P/c1 должна воспроизвести речевое сообщение. Затем на ПУО тумблер «Оповещение/Разговор» переводят в положение «Разговор». Для первой бригады на ПУО должна загореться соответствующая индикация. Пользуясь внешним микрофоном, на ПУО нажимают на кнопку «Мик.» и голосом проверяют воспроизведение речевого сообщения на радиостанции, принимающей сигналы оповещения. Затем на носимой радиостанции нажимают тангенту и передают речевое сообщение, которое воспроизводится стационарной радиостанцией. Выключают тумблер «Вкл. 1», включают тумблер «Вкл. 2» и проводят аналогичные действия для второй радиостанции.

Работоспособность ПУО сводится к проверке выдачи звуковых сообщений на носимую радиостанцию и сверке их с таблицей речевых сообщений.

Н.И. ПИВОВАРЧИК,
конструктор ПКТБ ЦШ

Семинар "Надежность и качество функционирования систем"

■ Семинар регулярно работает уже более 15 лет. Его основателем был профессор Георгий Васильевич Дружинин. В настоящее время руководит семинаром профессор, доктор техн. наук И.Б. Шубинский. Семинар аккредитован при Российской Академии Наук и Международной Академии Наук Высшей Школы. Организационную деятельность по проведению семинара осуществляют кафедра "Автоматизированные системы управления" МИИТа (заведующий кафедрой профессор, доктор технических наук Э.К. Лецкий).

В его работе участвуют представители многих организаций Москвы и России (ИПУ РАН, ВНИИАС, ВНИИЖТ, МИИТ, МНИИ "Агат", НИИ "Аэронавигация", МГТУ им. Н.Э. Баумана, НПО "Машиностроение" и др.).

Активное участие в работе семинара принимают известные ученые и специалисты: Б.Г. Волик, Б.М. Петров, А.С. Можаев, Э.В. Дзиркал, К.А. Иуду, Л.Н. Косарев и др.

ИНФОРМАЦИЯ

На семинарах обсуждаются наиболее актуальные проблемы анализа и обеспечения надежности информационных систем, расчета, прогнозирования и оценки качества программных продуктов, функциональной безопасности. Значительное внимание уделяется обеспечению надежности, восстановляемости, готовности и безопасности (RAMS) систем железнодорожной автоматики, информатики и связи, а также вопросам технического регулирования.

Семинар проходит ежемесячно по третьим четвергам в помещении Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) по адресу: г. Москва, ул. Образцова, 15, аудитория 1306. Начало работы в 10.00.

Для получения извещений о программе работы семинара необходимо сообщить свой адрес (почтовый или e-mail), направив его по адресу: shubinsky@vniias.ru. Информацию о семинаре можно также найти на сайте www.miit.ru.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ПОМЕЩЕННЫХ В ЖУРНАЛЕ "АВТОМАТИКА, СВЯЗЬ, ИНФОРМАТИКА" в 2006 г.

ПЕРЕДОВЫЕ СТАТЬИ

Информационные технологии – основа развития транспортного комплекса (Из выступления президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина на IV Международной конференции «Телекоммуникационные технологии на транспорте России»)
 Информатизация улучшит работу транспорта (Интервью с первым вице-президентом «Компании ТрансТелеКом» Б.Л. Куниным)
 Конференция «ТелекомТранс» – механизм движения вперед (Интервью с начальником Департамента связи и вычислительной техники П.Ю. Маневичем)
 Ко сарев А. Б. – ВНИИАС – железным дорогам России
 Положение о поощрении в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» ...
 Положение о знаке «Почетный железнодорожник» ОАО «Российские железные дороги»
 Приказ о видах поощрений в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» ...
 Реформирование телекоммуникаций ОАО «РЖД»
 Сazonov B. N. – Повышать качество работы ...
 Якунин В. И. – Приветствие участникам Третьей Международной научно-практической конференции «ТрансЖАТ-2006» 11

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аркушин М. Г., Трифонова Е. И., Котов Н. М., Бодров К. А. – Информационное обеспечение НИОКР
 Баврин Г. Н., Якимец В. Н. – АСОУП – основа информационных технологий перевозочного процесса
 Булахов Д. И. – Логистика на базе АСУ «Грузовой экспресс»
 Быстрицкий Д. В. – Сопровождение программного обеспечения системы «СИРИУС»
 Вериго А. М., Блиндер И. Д., Васильев О. К. – Развитие технологической связи
 Вишняков В. Ф. – Функциональная надежность информационно-вычислительных ресурсов
 Волков Д. И., Васильев В. Н. – Вычислительный комплекс – незаменимый помощник проектировщиков
 Елисеев С. Ю. – АРМ ДСП на базе микропроцессорных систем
 Ерошов А. Ф. – Автоматизация проектирования в условиях единого информационного пространства
 Заменский С. Л. – Централизация управления идентификацией и доступом 7

Казанский Н. А., Ереминский Д. Е. – Влияние нелинейных эффектов на защищенность оптических каналов DWDM	4
Кинаш С. А. – Современные технологии построения архитектуры АСУ РЖД	2
Козлов Ю. Т., Крестинин А. В., Орлюк А. А. – Состояние и перспективы развития системы ДИСКОН	2
Кузнецова А. В., Тишкян Е. М., Филипченко С. А., Фофилов А. Н. – Автоматизированная система ДИСПАРК	2
Марчук Б. Е. – Инновационные проекты и технологии АСУ «Экспресс-3»	1
Микульский А. Ю. – Общесетевая информационная система ЕК ИОДВ	2
Митин В. В. – Техническое регулирование и безопасность	2
Морозов Д. А. – Стратегия резервного копирования баз данных	5
Новожилов Е. О. – Система единого времени в АСУ ОАО «РЖД»	4
Орлюк А. А., Рашин Д. Г. – Информационное обеспечение автоматизированных систем	6
Родин И. В., Бerezka M. P. – Внедрение и развитие «Экспресс-3»	2
Смирнов В. В. – Десятилетний юбилей	7
Смирнов М. А., Полубаров А. А., Красногоров А. В. – Создание архива электронной проектно-сметной документации	9
Солодкая Г. Н., Раков В. В. – Управление интеллектуальной собственностью: вчера, сегодня, завтра	2
Соснов Д. А. – АСУ местной работой на единой базе данных	2
Тишкян Е. М., Фофилов А. Н., Рудницкая-Жмыря Т. В. – Информационно-управляющие технологии ДИСПАРК	10
Толстоеин А. В. – Методы оценки самоподобия телекоммуникационного трафика	4
Цветков А. А. – Анализ уязвимостей корпоративной информационно-вычислительной системы	10
Шабельников А. Н. – Интеллектуализация процессов управления перевозками	6
Шаров В. А., Лакин И. К., Невоструев Н. В. – Повышение качества управления движением поездов	2
Шахов В. Г., Когут С. А., Романов В. А. – Практика безопасной эксплуатации информационных систем	4
Шубинский И. Б., Лозинин А. И. – Оценка программных средств железнодорожного транспорта	2

СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ, БЛОКИРОВКА

Абаканович Г. Г., Карькова О. В., Самарский К. И. – Технология автоматизированного проектирования микропроцессорных систем	9
Аверкиев С. А., Пущин А. С. – О подходе к увязке микропроцессорных систем ЖАТ	9
Александров Л. Н., Елиферов К. А. – Автоматизированная система паспортизации аппаратуры	12
Алешин В. Н. – 10 лет на рынке российских железных дорог	11
Андреев В. В. – Двухпроводная схема включения звонков на переездах	3
Аракельян В. В. – ДЦ «Юг» на базе КП «Круг»	11
Асс Э. Е., Шолуденко М. В., Хощевская И. В., Бульхин А. К. – Усовершенствованные сигнально-блокировочные кабели	6
Астрапахан В. И. – Автоматизация управления движением поездов метрополитена	2
Балабанов И. В. – ДЦ «Сетунь». Принципы построения и методы реализации	10
Барыкин С. Л., Андреев В. В. – Прибор для проверки работоспособности СЗИ	3
Безопасные технологии для железных дорог мира	11
Безродный Б. Ф. – Пути обеспечения надежного функционирования аппаратуры ЖАТ	2
Беляев Н. М. – Совершенствование проектирования устройств ЖАТ	9
Беляков А. Б. – Новые разработки	11
Берещанский И. М., Степанов Ю. С. – Новая электропневматическая аппаратура воздухосборников	9
Бершадская Т. Н. – Конверсионные технологии для железных дорог России	11
Бесконтактные измерители температуры	11
Блинов А. Б. – Менеджмент качества – путь, избранный ОАО «ЭЛТЕЗА»	6
Василенко М. Н., Денисов Б. П., Булавский П. Е., Седых Д. В. – Система информационного обеспечения на основе баз данных	11
Возможности ОАО «ЭЛАРА»	11
Волков А. А., Пузанов А. А. – Система АПК-ДК: новые возможности АРМ диспетчера дистанции	8
Волковинский В. Ю. – Почему герметизированные аккумуляторы лучше?	11
Володарский В. А., Володарский А. В. – Контроль теплового состояния устройств СЦБ	1
Воронин В. А. – Микропроцессорная система АБТЦ-М	2
Воронин В. А. – Восстановление устройств централизованной автоблокировки	6
Вотлевский А. Л. – Совершенствование технического обслуживания устройств ЖАТ	9
Ганеев Э. А. – В основе разработок – унификация изделий	11
Гнисюк А. Д. – ДЦ «Сетунь». Средства радиообмена данными с локомотивными устройствами	12
Горбачев Ю. С. – Расчет срока службы конденсаторов, используемых в аппаратуре ТРЦ	6
Горбунов Б. Л., Бакалов С. П., Борисоглебский А. Н., Пресняков А. И. – Эффективность выполнения проектов микропроцессорных систем ЖАТ	12
Грачев Г. Н., Либерман И. С., Гуменик М. Б., Потехин А. А. – Бесконтактные устройства управления стрелкой и светофором ..	9
Гурков С. В., Поляканый Д. В. – Кодовая электронная блокировка КЭБ-2	9
Ерошов А. Ф. – Информационные технологии в проектировании устройств СЦБ	5
Есюнин В. И. – Совершенствование эксплуатации тональных рельсовых цепей	3
Есюнин В. И. – Электронный звонок для железнодорожных переездов	4
Есюнин В. И. – Светодиодные маршрутные указатели	10
Железняк О. – Наше будущее – микропроцессорная техника	11
Задорожный В. В., Горячев О. В., Першин Д. С. – Контроль технического обслуживания устройств ЖАТ	6
Задорожный В. В., Орлова Е. Ю. – Комплексная АСУ хозяйством автоматики и телемеханики	9
Зелинский В. Л., Шатохин В. А. – Модернизация защитного фильтра ЗФ-220	6
Зорин В. И. – Унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности	2
Ивахненко Д. Л., Бадьян И. И. – Обработка сигналов датчиков счета осей для сортировочной горки	8
Измерить ток фрикции можно иначе	5
Индерейкин В. Г. – Трудоемкость можно уменьшить	3
Казиев Г. Д., Адаскин В. М. – Повышать надежность рельсовых цепей	4
Казиев Г. Д. – Перспективы внедрения новых устройств и систем ЖАТ	11
Кайнов В. М. – Итоги и задачи	5
Кайнов В. М. – Современные технические средства – залог успешной работы отрасли	9
Кайнов В. М. – Развитие систем ЖАТ и совершенствование технологии обслуживания	11
Калиниченко А. Я., Грачев А. Н. – Повышение эффективности защиты аппаратуры ЖАТ	2
Каменев А. И., Водягин В. Д., Волтлевский А. Л. – Разработка проектов организации обслуживания и ремонта технических средств ЖАТ	1
Каменев А. И. – Совершенствование организации технического обслуживания средств ЖАТ	11
Каменев А. И. – Аналитическая модель процесса эксплуатации средств ЖАТ	12
Кац И. С., Гуменик М. Б., Грачев Г. Н., Липовецкий Ю. А., Иванов В. А. –	

Измеритель сопротивления балласта ИСБ-2	6	и САУТ	9
Качественная элементная база – залог надежности аппаратуры ЖАТ	11	Отличное качество в сжатые сроки	11
Качество, надежность, безопасность	11	О фенгейм Х. Г. – Новые контролируемые реле СЦБ и безопасные схемы с их применением	9
Клименко А. А. – Микропроцессорные системы ДЦ, ДК на Московской дороге	8	Пищулин И. А. – Комплексный подход к строительству	11
Кобзев В. А. – Проблемы тормозной горочной техники	1	Прокопенко С. А., Алексеев А. В. – Решение проблем диагностики	4
Кобзев В. А. – Энергонезависимый вагонный замедлитель для горок малой мощности	4	Повышение безопасности движения на основе многофункциональных комплексных систем	11
Кобзев В. А. – О возможности применения точечных замедлителей на сортировочных горках	6	Розенберг Е. Н., Талалаев В. И. – Многоуровневая система управления и обеспечения безопасности движения поездов	2
Кострикин П. П. – Маркировочные изделия МЕТАЛЛ-ПРИНТ	11	Сапожников Вл. В., Никитин А. Б. – Анализ компьютерных систем оперативного управления устройствами ЭЦ	6
Кочетков А. А. – ПКТБ ЦШ: цели и задачи .	1	Сепетый А. А., Фарапонов И. А. – Развитие средств автоматизации в системе АДК-СЦБ	11
Кочетков А. А., Василенко М. Н., Денисов Б. П., Трясов М. С., Максименко О. А. – Система контроля и обеспечения качества проектной документации	8	Смагин Ю. С. – Комплексный подход к автоматизации управления устройствами ЖАТ на станции	5
Крылов А. Ю., Шалягин Д. В. – Системы «Диалог» – унификация и системный подход	11	Смагин Ю. С., Ильичев М. В. – Повышение безопасности и эффективности работы сортировочных станций	12
Левин Е. М. – Проектирование зданий баз ЛПУ ...	9	Степанов Ю. С., Хорев А. М., Абрамова И. С. – Стрелочные гарнитуры электроприводов для высокоскоростного движения	9
Линьков В. И. – Основы эффективности интервального регулирования	3	Талалаев В. И., Крылов А. Ю., Пушкин Н. В. – Релейно-процессорная централизация на базе УВК ТУМС и МСТУ	2
Минаков Е. Ю. – Особенности конструкции механизма замыкания шибера	5	Тарасов А. В. – Стенд для проверки блоков ДИМ1, ДИМ2	5
Миронов Д. В., Липовецкий Ю. А., Кац И. С., Беляев Н. М. – Полуавтоматическая блокировка с использованием цифровых каналов связи	9	Тележенко Т. А. – Особенности расчета параметров станционных переездов	6, 8
Миронов А. А., Образцов В. Л., Павлюков А. Э. – Контролерпригодность подвижного состава к тепловой бесконтактной диагностике	11	Тильк И. Г., Ляной В. В. – Комплекс систем СЦБ для малодеятельных участков	11
Молдавский М. М., Коган Д. А. – Новые устройства электропитания для систем ЖАТ	2	Федоркин Ю. А., Шатохин В. А., Резник В. И. – Устройство безопасного контроля напряжения	6
Муршова М. А., Пинчук О. П. – Железнодорожные светофоры со светодиодными светооптическими системами	8	Филюшина Т. – Как обслуживать микропроцессорные устройства?	12
Нестеров В. В., Долгов М. В., Першин Д. С. – Мониторинг эксплуатационных показателей на основе систем АПК-ДК и АСУ-Ш-2	11	Хемилинин А. Н., Кравцов Ю. А., Згура В. А. – Комплексный подход к разработке и эксплуатации микропроцессорных устройств	3
Никитин А. Б., Бушуев С. В., Валиев Р. Ш., Воронин С. Ю., Идуков А. Ю. – Структура и технические средства ЭЦ-МПК	8	Хемилинин А. Н., Шалягин Д. В. – Инженерный центр ОАО «ЭЛТЕЗА» и программа его развития	10
Никитин А. Б., Бушуев С. В., Валиев Р. Ш., Воронин С. Ю., Идуков А. Ю. – Проектирование пользовательского интерфейса для ЭЦ-МПК	10	Хемилинин А. Н. – ЭЛТЕЗА на пути развития .	11
Никитин А. Б., Белишкина Т. А., Наседкин О. А. – Совершенствование технологии разработки микропроцессорных систем ЖАТ	11	Хоменков А. Н., Пресняк С. С., Грачев Г. Н., Колюжный К. О. – Функциональные и программные особенности отечественных микропроцессорных систем	9
Никифоров Н. А. – Система автоматизации горочных процессов ГАЦ-АРС	9	Шабельников А. Н., Соколов В. Н. – Ростовский филиал ВНИИАС – развитие и перспективы	2
Новые технологии на страже безопасности	11	Шевердин И. Н., Шаманов В. И., Трофимов Ю. А., Пультяков А. В. – Влияние тяжеловесных поездов на рельсовые цепи и АЛСН	10
Новые конструкции кабелей для железных дорог ..	11		
Орлов А. Е. Ю., Горячев О. В. – Учет и анализ нарушений работы устройств АЛСН			

Шелухин В. И., Савицкий А. Г., Акинин М. Ю., Перов И. Н. – Повышение безопасности проезда централизованных стрелок на сортировочных горках	4
Щиголев С. А. – Курсом прогресса	11
Юкляев В. П., Торопов Г. Э. – Измери- тель параметров кодов АЛСН	5
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ	
Ананьев Д. В., Зубриянов А. А. – Ком- плексное решение задач железнодорожной связи ..	7
Асс Э. Е., Шолуденко М. В., Подольс- кая Л. В., Бульхин А. К. – Магистральные кабели связи повышенной влагонепроницаемости	5
Асс Э. Е., Филиппов Ю. И., Попов Л. Е., Бочев А. С., Соловьев Г. Е., Оси- пов В. А. – Электротермическая деградация ВОК на участках с электротягой переменного тока	10
Асс Э. Е., Попов Л. Е., Гайворонс- кий А. С., Кречетов В. В., Прокопо- вич М. Р. – Электротермическая деградация ВОК на участках с электротягой переменного тока	12
Бахарев А. Н. – Контроль устройств связи с помощью АСДК	3
Бубнов В. Ю., Каганович С. Г., Леле- ков В. А. – Автоматизированная система управ- ления графиком технологического процесса	1
Бубнов В. Ю. – Аутсорсинг на Горьковской дороге	10
Бугаевский А. Н., Постников А. К. – Системы передачи для сетей железнодорожной связи	7
Бульхин А. К. – Продолжение традиции	7
Бускин В. В. – Разработки на современном уровне	7
Вериго А. М., Захаров А. В., Слюняев А. Н., Тамarkin В. М., Шурдак А. В. – Применение сетей широкопо- лосного беспроводного доступа	7
Вохминцев С. В. – Оборудование техноло- гической связи	7
Гайнуллин Р. Т. – Аккумуляторные батареи для ведомственных сетей связи	7
Говорухин А. В., Богушевич С. О. – Проблемы организации технического обслужива- ния кабелей связи	10
Голик В. В., Кузьменко А. В. – Стенд контроля параметров промпунктов	5
Грозозащита последовательного порта компьютера	3
Дадов Г. И. – Разработка и сопровождение сис- тем связи и управления	7
Дегтярев Д. В. – Ваш надежный партнер	7
Желнов М. М. – Комплексные системы электропитания для объектов связи	7
Ишматов К. В. – Мультисервисная тех- нологическая сеть связи	7
Кондратьев - Черкасов Б. Т., Пав- лов Д. Л. – Транспортабельный модуль связи ..	9
Левин Л. С., Зингеренко Ю. А.,	

Тихонович А. Б. – Развитие транспортных цифровых сетей	7
Лисков С. Б. – Оперативно-технологическая связь на базе сетей с коммутацией пакетов	7
Лукьянов А. С. – Компрессорные установки «Муссон»	12
Маневич П. Ю. – ГТСС – сегодня	9
Мишенин В. А., Ермаков А. О., Бор- зенков П. Ф., Гаврилов А. Ф. – Центра- лизованная система управления сетью связи технологического сегмента	3
Нейман В. И. – Перспективы применения многопротокольной коммутации по меткам	6
Новиков О. Ю. – Управление сетью SDH железных дорог. Совместимость оборудования ..	7
Перотина Г. – Вопросы обслуживания DX-500	1
Перотина Г. А. – Связисты обсуждают аут- сорсинг	10
Перотина Г. – Современный подход к обслу- живанию сетей связи	12
Постников А. К. – Оборудование мультисер- висного доступа для технологических сетей	4
Прокофьев Г. И. – Принципы построения сетей электросвязи общего пользования	8
Прокофьев Г. И. – Технологические сети связи и их присоединение	10
Пронин Д. В., Пирогов А. А., Тимо- феев С. В., Уткин Д. А. – Комплекс средств для оперативной технической эксплуата- ции сетей связи	3
Рогов А. П., Абрамов В. И. – Поиск неис- правностей импульсным рефлектометром	5
Рогов А. П., Чупарнова С. В. – Приме- нение рефлектометров	12
Сизова А. В. – Единая система классифика- ции и кодирования	4
Стоймановски М., Глигоров И. – Мультисервисные возможности системы SI 2000 ..	7
Строганов Б. В. – Социальное развитие кол- лектива	9
Субботин Е. И., Черепанов Ю. В. – Проектирование систем технологической связи ..	9
Филимонов В. Б., Седельников Б. Л. – Развитие связи и информационных систем на дороге	1
Шурюб, Лесин Л. М., Гольдш- тейн Б. С. – Новые технологии для технологи- ческих сетей	7
РАДИОСВЯЗЬ И ПАССАЖИРСКАЯ АВТОМАТИКА	
Андрющко О. С. – Цифровые интерфейсы стационарных радиостанций	3
Андрющко О. С. – Использование стационар- ных радиостанций с цифровым интерфейсом	10
Валиахметов И. Н., Завали- шин Д. К. – Современные радиостанции	7
Кулябин С. Ю., Четвериков А. Н. – Обслуживание устройств радиосвязи внешней компаний	5
Макаров А. М. – Технологическая приставка	

к радиостанции РВ-1.1	5	З вя гель ская И. – На защите трудовых прав и интересов	5		
Полозков П. А., Буймова Т. Г.,		Ильминский С. А. – Дорогу осилит идущий	5		
Парьев А. С. – Автоматизация дистанционного контроля радиостанций РС-46	4	Карпунин Н. А. – Оборудование Rohde&Schwarz – в московское метро	3		
Тропкин С. И., Клыков М. В. – Малогабаритная антенна гектометрового диапазона	10	Кочетков Г. Б. – Энергосбережение – задача сегодняшнего дня	9		
БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ					
Савицкий А. Г., Шелухин В. И. – Сход на горке станции Орехово-Зуево	5	Кудряшов В. А. – Дальняя связь: факты, события, люди	3		
Шаров В. А., Лакин И. К. – Система комплексного обучения и тестирования	1	Липовецкий Ю. А., Семичева О. Ю. – Экономическая эффективность внедрения микропроцессорных систем	9		
В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ					
Вертинская И. И. – Заслуженное уважение	3	Лист Ф. Д., Сафонова В. Г. – Страницы истории	2		
Волков А. Н. – Повышаем надежность работы устройств	8	Лутцо И. Г. – Мы – единая команда!	9		
Володина О. – Гуров и его бригада	8	Мехов В. Б. – 75 лет институту «Гипротранс-сигналсвязь»	9		
Евдокимова Л. П. – Держать планку	1	На защите прав и интересов тружеников	1		
Железняк О. – Юбилей на Ярославской	5	Научно-техническая видеоконференция	8		
Железняк О. – Им работа по плечу	10	Новые книги	3, 4		
Звягельская И. – Любое дело – по плечу .	3	Пахомова Н. – Надежность работы устройств АЛС	8		
Звягельская И. – Золотой фонд отрасли ..	8	Перотина Г. – Взаимодействие с органами Россвязьнадзора в фокусе внимания	7		
Лаптев И. И. – «Информтехника» – 15 лет на телекоммуникационном рынке	8	Попов Д. А., Попова Г. А. – Руководящие документы нуждаются в обновлении	9		
Нечаев Б. В. – 70 лет ОАО «Транссигналстрой»	8	Семинар «Надежность и качество функционирования систем»	12		
Носков А. П. – Ее призвание	3	Смирнов М. И. – К единому техническому регламенту	6		
Паньчиков В. В. – Перспектива развития Самарского ЭТЗ	8	Ступени профессионального роста	8		
Поменков Д. М. – На главном ходу	12	Творческий путь продолжается	8		
Ренжина В. Г. – Руководитель новой информации	8	Филюшкина Т. – Встреча в ОАО «ЭЛТЕЗА»	5		
Ренжина В. Г., Перотина Г. А. – Пять лет работы на «отлично»	12	Школа западно-сибирских связистов	12		
Саблин В. – Строители гарантируют безопасность	1	ПОДГОТОВКА КАДРОВ			
Тимофеева О. – Испытание выдержала.....	3	Железняк О. – Подготовка резерва	1		
Филюшкина Т. – Сахалинской дороге 60 лет	3	Колесников В. И., Сухорукова Н. Н., Гуськова М. В., Сухорукова О. Б. – Информационно-аналитическая система подбора персонала	6		
ОХРАНА ТРУДА					
Вырупава Г. Е. – Труд должен быть безопасным	3	Перотина Г. – Семинар в РАПСе	4		
Испюва Н. В. – Информационно-справочная подсистема «Охрана труда»	9	Рогов А. П. – Связисты осваивают новые формы обучения	1		
Паршин М. К. – Важно правильно определить приоритеты	5	Сапожников В. В., Сапожников Вл. В., Лыков А. А., Никитин А. Б. – Юбилей кафедры	1		
Перотина Г. – В период реформы	8	Швалов Д. В. – Повышение квалификации специалистов службы СЦБ	3		
Пивоварчик Н. И. – Система автоматического оповещения "Сирена-СР"	1, 3, 12	ЗА РУБЕЖОМ			
ИНФОРМАЦИЯ					
Ватомская Г. А., Разводова Н. Б. – СМК – основа управления качеством продукции института	9	Власенко С. В., Лунев С. А. – Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа на железных дорогах Европы	3		
Волков А. А. – Нужный учебник	5	Власенко С. В., Лунев С. А. – Общеевропейская система управления движением поездов	4		
Володина О. – Секция НТС в Армавире	8	Техническое обслуживание телекоммуникационного оборудования на железных дорогах Германии	6		
Володина О. – Новые возможности АСУ-Ш-2	10	Ходжаде У., Томас П. – Система ITCS. Интеллектуально-интервальное управление движением поездов	8		
Габдулина А. Ф. – Страхование имущества ОАО «РЖД»	8				
Железняк О. – Делегаты съезда профсоюза – в департаменте	5				

ПАМЯТИ ФЕЛИКСА ДАВЫДОВИЧА ЛИСТА

■ В конце 50-х годов после окончания ЛИЖТа с группой молодых специалистов Феликс Лист пришел на работу в недавно образованное КБ ЦШ МПС. В 1969 г. он возглавил отдел математического обеспечения. В то время специалисты КБ и ВНИИЖТа приступили к разработке автоматизированной системы «Экспресс», которая должна была осуществлять учет мест в поездах, выдавать пассажиру информацию о наличии свободных мест, определять стоимость проезда, оформлять и печатать различные виды проездных и вспомогательных документов.

Мощное программное обеспечение, разработанное Ф.Д. Листом с коллективом молодых ученых, позволило в короткие сроки внедрить систему «Экспресс» на сети железных дорог. Разработка, внедрение и эксплуатация системы проходили в несколько этапов. Первоначально система создавалась для Киевского вокзала Москвы, затем она охватила московский железнодорожный узел, все железные дороги, а позже была соединена с аналогичной западноевропейской сетью.

Талантливый инженер и ученый, Ф.Д. Лист сумел сплотить вокруг себя когорту таких же талантливых, неутомимых, преданных делу инженеров-разработчиков. Из сравнительно небольшого коллектива он создал отделение комплексных разработок АСУ, в котором работали около двухсот ученых и высококвалифицированных специалистов. Он



сумел заразить их своей одержимостью ученого-разработчика, создать творческий, сплоченный, работоспособный коллектив. Ф.Д. Лист пользовался в коллективе огромным уважением и непрекаемым авторитетом. В этот период он защищает кандидатскую диссертацию, его избирают академиком Международной Академии информатизации.

Одновременно с развитием и совершенствованием системы «Экспресс» Ф.Д. Лист участвовал в создании таких систем, как ДИСКОН, ДЦУП. Он является одним из авторов Концепции информатизации железнодорожного транспорта.

За значительный вклад в решение научно-технических задач общеотраслевого значения и научное сопровождение внедрения в производство системы «Экспресс» Ф.Д. Лист награжден знаком «Почетный железнодорожнику».

В последние годы, возглавляя одно из ведущих отделений ВНИИ-АС – отделение координации, Ф.Д. Лист внес огромный вклад в развитие института, рост его авторитета и значимости в отрасли.

Ф.Д. Листа не стало 5 ноября 2006 г. Ушел из жизни интеллигентный, широко эрудированный, глубоко порядочный человек, высококлассный специалист, посвятивший всю свою трудовую деятельность развитию железнодорожных дорог России.

Светлая память о Феликсе Давыдовиче Листе надолго сохранится у тех, кому довелось с ним работать и общаться.

АВТОМАТИКА
СВЯЗЬ
ИНФОРМАТИКА

АСИ

Главный редактор:
Т.А. Филюшкина

Редакционная коллегия:
В.Ф. Вишняков, В.М. Кайнов,
Г.Д. Казиев, А.А. Кочетков,
В.М. Лисенков, П.Ю. Маневич,
В.Б. Мехов, В.И. Москвитин,
А.Н. Хмелинин, М.И. Смирнов
(заместитель главного редактора)

Редакционный совет:
А.В. Архаров (Москва)
В.А. Бочкин (Челябинск)
А.М. Вериго (Москва)
В.А. Дашигин (Хабаровск)
В.И. Зиннер (С.-Петербург)
В.Н. Иванов (Саратов)
А.И. Каменев (Москва)
В.А. Мишенин (Москва)
В.И. Норченков (Челябинск)
В.Н. Новиков (Москва)
А.Н. Слюняев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
В.М. Ульянов (Москва)
Д.В. Шалягин (Москва)
И.Н. Шевердин (Иркутск)

Адрес редакции:
111124, Москва,
ул. Авиамоторная, д.34/2

E-mail: asi@css-rzd.ru

Телефоны: отделы СЦБ и пассажирской автоматики – (495) 262-77-50;
отдел связи, радио и вычислительной техники – (495) 262-77-58;
для справок – (495) 262-16-44

Корректор В.А. Луценко
Компьютерная верстка М.Б. Фilonенко

Подписано в печать 26.11.2006
Формат 60x88 1/8
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10, 1

Зак. 773
Тираж 3134 экз.
Оригинал-макет «ПАРАДИЗ»
www.paradiz.ru
(495) 795-02-99, (495) 158-66-81

Отпечатано в ООО "Типография Парадиз"
Московская обл., пос. Краснознаменск,
ул. Парковая, д. 2а



ВЫСТАВКА В ГОСТИНОМ ДВОРЕ



Девятая международная выставка "Ведомственные и корпоративные информационные системы, сети и средства связи" (VKCC-2006) прошла в Москве 21–24 ноября. В ней участвовало около 200 компаний из разных стран мира, в том числе Sisco Systems, Huawei Technologies, РАО "ЕЭС России", ОАО "Газпром", ОАО "Компания ТрансТелеКом" и др. Одной из наиболее значительных была экспозиция ОАО "РЖД", где железнодорожники продемонстрировали свои достижения в области инфотелекоммуникационных технологий.

В рамках выставки были проведены мероприятия, посвященные вопросам создания единого информационно-телекоммуникационного пространства, совершенствования нормативно-правового регулирования деятельности операторов

связи, использования электронной цифровой подписи и обеспечения энергобезопасности.

Выставка предоставила возможность ученым и практикам ознакомиться с современными техническими и технологическими решениями, их применением в эксплуатации.



ВЫСТАВКА В ГОСТИНОМ ДВОРЕ

